



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS

Tema:

“DESARROLLO DE UN MODELO PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS Y SU IMPACTO EN LA EFECTIVIDAD DEL PRODUCTO FOAMY DE LÍNEA DE INDUSTRIAS DIVERSAS EN PLASTICAUCHO INDUSTRIAL.”

Tesis de grado previo a la obtención del título de Magister en Administración de Empresas mención Planeación

Línea de investigación: Administración

Autora:

MARÍA ISABEL LÓPEZ SÁNCHEZ

Directora:

ING. MBA. MARÍA DEL CARMEN GÓMEZ

Ambato – Ecuador

Mayo 2014

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

“DESARROLLO DE UN MODELO PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS Y SU IMPACTO EN LA EFECTIVIDAD DEL PRODUCTO FOAMY DE LÍNEA DE INDUSTRIAS DIVERSAS EN PLASTICAUCHO INDUSTRIAL.”

Línea de investigación: Administración

Autora:

MARÍA ISABEL LÓPEZ SÁNCHEZ

María del Carmen Gómez Romo, Ing. MBA.

CALIFICADORA f. _____

Nelson Rodrigo Lascano Aimacaña, Eco. Mg.

CALIFICADOR f. _____

Ramiro Patricio Carvajal Larenas, Ing. Dr.

CALIFICADOR f. _____

Juan Ricardo Mayorga Zambrano, PhD.

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADOS f. _____

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA f. _____

Ambato – Ecuador

Mayo 2014

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, María Isabel López Sánchez portador de la cédula de ciudadanía No. 180385452-8 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Magister en Administración de Empresas Mención Planeación son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

María Isabel López Sánchez

CI. 180385452-8

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi fortaleza, por permitirme superarme, por estar conmigo en este momento tan importante para mi vida.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, por permitirme formarme profesionalmente y académicamente, contribuyendo al desarrollo de la sociedad y al progreso del país.

A mi familia, que siempre estuvo en los buenos y malos momentos apoyándome, dándome ánimos y mencionándome que en la vida todo se puede con empeño y decisión.

A mi escuela diaria “Plasticaucho Industrial”, organización que ha abierto sus puertas para mi desarrollo profesional, y ha permitido que la presente Tesis sea desarrollada.

DEDICATORIA

A mi familia, dedico este trabajo fruto de mi dedicación y esfuerzo, por ser los gestores, guías, y testigos fieles de mis desvelos, ya que con su comprensión y paciencia pude adquirir conocimientos y objetivos y así poder ponerlos en práctica en el momento en que la sociedad lo requiera.

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis propone un modelo para la estandarización de procesos que genere impacto en la efectividad del producto foamy en la línea Industrias Diversas de Plasticaucho Industrial. Establece inicialmente información fundamentada bibliográficamente que es de relevancia y que respalda teóricamente la presente investigación y propuesta. El capítulo perteneciente a la discusión y validación de los resultados contiene dos enfoques, el primero en el que se realiza el diagnóstico del proceso de producción de foamy en el que el investigador hace uso de herramientas estadísticas y de calidad apoyándose en el uso de la Norma ISO 9001:2008. Todas estas acciones enfocadas a evidenciar el nivel de cumplimiento frente a la norma y el nivel de estandarización del proceso de producción foamy. El segundo enfoque del cuarto capítulo es la propuesta de un modelo para la estandarización de procesos en el producto foamy en donde se hace uso de varias herramientas enmarcadas en fases como gestión por la dirección, PHVA y mejora continua.

ABSTRACT

This thesis proposes a model to standardize processes that generates an impact on the effectiveness of foamy products within several industrial lines of Plasticaucho Industrial. First of all, it establishes information based on important literature that supports the theory of this investigation and the proposal. The chapter related to the discussion and validation of the results involves two approaches, the first one where the production process of foamy is tested and the researcher uses statistic and quality tools based on the ISO 9001:2008 standard. All of these activities are focused to demonstrate proofs of the accomplishment level against the standard and the level of production process of foamy. The second approach of the fourth chapter is the proposal of a standardization model of the process of foamy products which uses several tools within the phases of Management by the head of department, PDCA and continuous improvement.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN EJECUTIVO.....	vi
ABSTRACT	vii
TABLA DE CONTENIDOS.....	viii
INDICE DE TABLAS.....	xiii
GRÁFICOS.....	xiii
TABLAS.....	xiv
IMÁGENES.....	xvi
CAPITULO I.....	2
ASPECTOS INTRODUCTORIOS.....	2
1.1 Tema	2
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Definición del problema	9
1.3.1 Planteamiento del problema	9
1.3.1.1 Delimitación Espacial.....	9
1.3.1.2 Delimitación Temporal	9
1.3.1.3 Delimitación del contenido	9
1.4 OBJETIVOS	10
1.4.1 Objetivo General.....	10
1.4.2 Objetivos Específicos.....	10
1.5 Justificación	11
1.6 Hipótesis.....	13
1.6.1 Variables e indicadores.....	13
1.6.1.1 Variable Independiente	13
1.6.1.2 Variable Dependiente	13
CAPITULO II.....	14
FUNDAMENTOS TEORICOS.....	14
2.1 Administración	14
2.1.1 Administración por proceso.....	15
2.2 Gestión por procesos.....	16

2.2.1	Gestión de Calidad	18
2.2.2	Principios de la Gestión de Calidad	20
2.2.3	Principios y filosofías de calidad	22
2.2.4	Calidad	24
2.2.5	Sistema de Gestión de Calidad.....	26
2.2.6	Norma ISO 9001:2008	26
2.3	Seguimiento y medición de los procesos	27
2.3.1	Herramientas de normalización.....	28
2.3.1.1	Documentación / Modelamiento visual de los procesos	28
2.3.2	Herramientas de Calidad	32
2.3.2.1	Herramientas Administrativas.	32
2.3.3	Control Estadístico de procesos.....	42
2.3.3.1	Introducción	42
2.3.3.2	Variables del control estadístico.....	43
2.3.3.3	Ventajas del control estadístico.....	44
2.3.3.4	Beneficios del Control Estadístico	45
2.4	Productividad	46
2.4.1	Definición de Productividad.....	46
2.4.2	Medición de la Productividad	47
2.5	Efectividad	48
2.5.1	Eficacia, Eficiencia y Efectividad	48
2.5.2	Estándares de producción	49
2.5.3	El cuadro de mando integral	50
2.6	Marco Conceptual.....	51
	CAPITULO III.....	53
	METODOLOGÍA.....	53
3.1	Enfoque de la Investigación	53
3.2	Fuentes de Información	53
3.2.1	Modalidad básica de la investigación	53
3.3	Nivel o tipo de Investigación	54
3.4	Población y Muestra	54
3.4.1	Población.....	54
3.4.1.1	Población del personal Línea Industrias Diversas - Eva.....	55
3.4.1.2	Población Personal producción Eva.....	55
3.4.1	Muestra.....	56
3.4.2	Técnicas e instrumentos	58

3.4.3 Resultados.....	58
3.4.3.1 Análisis e interpretación.....	59
3.5 Comprobación de la hipótesis.....	69
CAPITULO IV	72
DISCUSIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS	72
4.1 Diagnóstico del proceso de producción Foamy.....	72
4.1.1 Situación Actual	72
4.1.2 Sistemas Implementados y/o Certificados	74
4.1.3 Misión y Visión de Plasticaucho Industrial.....	75
4.1.3.1 Visión.....	75
4.1.3.2 Misión.....	75
4.1.4 Organigrama Línea Industrias Diversas	76
4.1.4.1 Descripción de Funciones del personal.....	77
4.1.5 Información General del proceso de producción Foamy	78
4.2 Diagnóstico por procesos.....	81
4.2.1 Mapa de procesos	82
4.2.2 Descripción de procesos de la Línea Industria Diversas	83
4.2.2.1 Procesos Gerenciales	83
4.2.2.2 Procesos Cadena de Valor	83
4.2.2.3 Procesos de apoyo	84
4.2.2.4 Plan de Calidad	87
4.2.2.5 Flujo General del proceso Operaciones Producción Foamy.....	90
4.2.2.6 Grado de cumplimiento Norma ISO 9001:2008 – Proceso producción Foamy (Pesaje – Revisión y empaque)	92
4.2.2.7 Análisis e interpretación grado de cumplimiento norma ISO 9001:2008.....	95
4.2.2.7.1 Capítulo 4 Norma ISO 9001:2008	95
4.2.2.7.2 Capítulo 6 Norma ISO 9001:2008	98
4.2.2.7.3 Capítulo 7 Norma ISO 9001:2008	99
4.2.2.7.4 Capítulo 8 Norma ISO 9001:2008	101
4.2.3 Información Específica de los procesos	106
4.2.3.1 Proceso de Pesaje.....	107
4.2.3.1.1 Diagnóstico cualitativo	109
4.2.3.1.2 Diagnóstico cuantitativo	112
4.2.3.1.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad	117
4.2.3.2 Proceso de Mezclado.....	119
4.2.3.2.1 Diagnóstico cualitativo	121

4.2.3.2.2 Diagnóstico cuantitativo	124
4.2.3.2.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad	129
4.2.3.3 Proceso de Prensado	133
4.2.3.3.1 Diagnóstico cualitativo	135
4.2.3.3.2 Diagnóstico cuantitativo	138
4.2.3.3.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad	143
4.2.3.4 Proceso de Dividido	145
4.2.3.4.1 Diagnóstico cualitativo	147
4.2.3.4.2 Diagnóstico cuantitativo	150
4.2.3.4.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad	155
4.2.3.5 Proceso de Revisión y Empaque	158
4.2.3.5.1 Diagnóstico cualitativo	160
4.2.3.5.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad	168
4.3 Modelo.....	171
4.3.1 Título.....	171
4.3.2 Institución ejecutora:	171
4.3.3 Antecedentes de la propuesta	171
4.3.4 Objetivo	173
4.3.5 Ubicación Sectorial y Física	174
4.3.6 Análisis de Factibilidad	174
4.3.6.1 Socio - Cultural	175
4.3.6.2 Organizacional	175
4.3.6.3 Económica – Financiera.....	175
4.3.6.4 Legal... ..	175
4.3.7 Descripción general	176
4.3.8 Metodología	179
4.3.8.1 Modelo Operativo.....	179
4.3.9 Desarrollo de la propuesta	181
4.3.9.1 Fase I Gestión por la Dirección	181
4.3.9.1.1 Establecimiento de Objetivos y lineamientos	181
4.3.9.1.2 Misión	181
4.3.9.1.3 Visión.....	181
4.3.9.1.4 Requisitos del Cliente	182
4.3.9.1.5 Objetivos de Línea	182
4.3.9.1.6 Metodología Semaforización de métodos de seguimiento e indicadores.....	189
4.3.9.1.7 Tabla de Monitoreo	191

4.3.9.1.8 Esquema de revisión y cumplimiento	193
4.3.9.1.9 Actas de Revisión	195
4.3.9.2 Fase II PHVA	197
4.3.9.2.1 Planear	197
4.3.9.2.2 Hacer.....	205
4.3.9.2.3 Verificar.....	227
4.3.9.2.4 Actuar..	229
4.3.9.3 Fase III Mejora Continua.....	234
4.3.9.3.1 Grupos de mejora	234
4.4 Grado de mejora respecto al Modelo de estandarización de procesos en el producto Foamy	249
CAPÍTULO V	251
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	251
5.1 Conclusiones	251
5.2 Recomendaciones	252
BIBLIOGRAFÍA.....	253
ANEXOS	256

TABLA DE GRÁFICOS

Gráficos

Gráfico 2.1 Mejora Continua Círculo de Deming	19
Gráfico 2.2 Diagrama de tortuga	30
Gráfico 3.3 Diagrama de pastel pregunta 1	59
Gráfico 3.4 Diagrama de pastel pregunta 2	60
Gráfico 3.5 Diagrama de pastel pregunta 3	61
Gráfico 3.6 Diagrama de pastel pregunta 4	62
Gráfico 3.7 Diagrama de pastel pregunta 5	63
Gráfico 3.8 Diagrama de pastel pregunta 6	64
Gráfico 3.9 Diagrama de pastel pregunta 7	65
Gráfico 3.10 Diagrama de pastel pregunta 8	66
Gráfico 3.11 Diagrama de pastel pregunta 9	67
Gráfico 3.12 Diagrama de pastel pregunta 10	68
Gráfico 3.13 Curva de Gauss – Coeficiente de correlación.....	71
Gráfico 4.14 Organigrama Línea Industrias Diversas.....	76
Gráfico 4.15 Mapa de procesos – Industrias Diversas.....	86
Gráfico 4.16 Plan de Calidad Línea Industrias Diversas.....	88
Gráfico 4.17 Flujograma Línea Eva.....	91
Gráfico 4.18 Grado de cumplimiento Norma ISO 9001:2008.....	93
Gráfico 4.19 Procesos Producción Foamy	96
Gráfico 4.20 Exactitud de la programación Línea	103
Gráfico 4.21 Índice de defectuosos Foamy.....	104
Gráfico 4.22 Caracterización actual del proceso	108
Gráfico 4.23 Diagnóstico cualitativo por actividades.....	109
Gráfico 4.24 Diagrama de control media x	114
Gráfico 4.25 Diagrama de control Rango.....	115
Gráfico 4.26 Lluvia de ideas	117
Gráfico 4.27 Diagrama de Ishikawa.....	118
Gráfico 4.28 Caracterización actual del proceso.....	120

Gráfico 4.29 Diagnóstico cualitativo por actividades.....	121
Gráfico 4.30 Diagrama para unidades individuales.....	126
Gráfico 4.31 Diagrama de dispersión.....	127
Gráfico 4.32 Diagrama de Ishikawa.....	130
Gráfico 4.33 Diagrama de Pareto.....	131
Gráfico 4.34 Gráfico Diagrama de Pareto - Causas.....	131
Gráfico 4.35 Caracterización del proceso.....	134
Gráfico 4.36 Diagnóstico cualitativo.....	135
Gráfico 4.37 Diagrama para unidades individuales.....	140
Gráfico 4.38 Diagrama de dispersión.....	141
Gráfico 4.39 Diagrama de Ishikawa.....	143
Gráfico 4.40 Caracterización de proceso actual.....	146
Gráfico 4.41 Diagnóstico cualitativo por actividades.....	147
Gráfico 4.42 Diagrama para unidades individuales.....	152
Gráfico 4.43 Diagrama de Dispersión	153
Gráfico 4.44 Diagrama de Pareto.....	156
Gráfico 4.45 Gráfico Diagrama de Pareto Causas	156
Gráfico 4.46 Caracterización del proceso actual.....	159
Gráfico 4.47 Diagnóstico cualitativo por actividades.....	160
Gráfico 4.48 Diagrama de control np.....	165
Gráfico 4.49 Diagrama de dispersión.....	166
Gráfico 4.50 Gráfico de Pareto.....	169
Gráfico 4.51 Diagrama transversal de la ruta de calidad	177
Gráfico 4.52 Modelo para Estandarización de procesos – General.....	178
Gráfico 4.53 Modelo para Estandarización de procesos – Fases	180
Gráfico 4.54 Objetivos en base a perspectivas	184
Gráfico 4.55 Tabla de monitoreo.....	192
Gráfico 4.56 Caracterización de los procesos con métodos.....	199
Gráfico 4.57 Caracterización de proceso Pesaje	200
Gráfico 4.58 Caracterización de proceso Mezclado.....	201
Gráfico 4.59 Caracterización de proceso Prensado.....	202
Gráfico 4.60 Caracterización de proceso Dividido.....	203

Gráfico 4.61 Caracterización de proceso Revisión y Empaque.....	204
Gráfico 4.62 Plan de control Integral.....	206
Gráfico 4.63 Instructivo de pesaje Plan de control Integral.....	210
Gráfico 4.64 Instructivo de Mezclado.....	211
Gráfico 4.65 Instructivo de Prensado.....	212
Gráfico 4.66 Instructivo de Dividido.....	213
Gráfico 4.67 Instructivo de Revisión y empaque.....	214
Gráfico 4.68 Registro Auditorias Integrales.....	228
Gráfico 4.69 Registro de Acciones Correctivas y Preventivas.....	230
Gráfico 4.70 Registro de mejora e innovación.....	232
Gráfico 4.71 Costo defectuosos 2012.....	249
Gráfico 4.72 Reducción de defectos eliminando puntos.....	250

Tablas

Tabla 3.1: Cuadro de Población total / Personal	57
Tabla 3.2: Cuadro de Población total / Información.....	57
Tabla 3.3 Técnicas e instrumentos	58
Tabla 3.4 Desarrollo de Coeficiente de correlación.....	70
Tabla 4.5 Cuadro de descripción Línea Industrias Diversas.....	73
Tabla 4.6 Cuadro de descripción Sistemas implementados.....	74
Tabla 4.7 Información General proceso producción Foamy.....	78
Tabla 4.8 Información específica Proceso Pesaje.....	107
Tabla 4.9 Tabla datos Proceso pesaje.....	113
Tabla 4.10 Información específica Proceso Mezclado.....	119
Tabla 4.11 Tabla de datos.....	125
Tabla 4.12 Información específica Proceso Prensado.....	133
Tabla 4.13 Tabla de datos Temperatura.....	139
Tabla 4.14 Información específica Proceso Dividido.....	145
Tabla 4.15 Tabla de datos Distancia entre cuchillas	151
Tabla 4.16 Información específica Proceso Revisión	158
Tabla 4.17 Tabla de datos Defectuosos	164

Tabla 4.18 Tabla de Pareto.....	168
Tabla 4.19 Esquema de semaforización.....	189
Tabla 4.20 Esquema de revisión y cumplimiento.....	194
Tabla 4.21 Establecimiento de métodos de seguimiento por proceso factores críticos.....	198

Imágenes

Imágen 2.1 Simbología de flujograma – ANSI.....	31
Imágen 2.2 Diagrama Causa y efecto.....	34

INTRODUCCIÓN

Plasticaucho Industrial produce, diseña y comercializa Foamy, producto líder en la línea Industrias Diversas, al contar con una significativa demanda en los últimos años ha buscado varios métodos obtener un cumplimiento estandarizado de sus procesos.

El producto Eva o Foamy se caracteriza por contar con procesos delicados debido a la intervención a lo largo de la línea productiva de un sin número de variables que, de no encontrarse dentro de especificaciones, generan falta de efectividad en el proceso.

Es por ello que se propone diagnosticar el estado del proceso productivo y de esta manera proponer un modelo de estandarización de procesos que otorgue fiabilidad a la producción de Foamy, es necesario establecer las medidas oportunas evitando lo correctivo para llegar a identificar la vía adecuada hacia lo preventivo en el producto de la Línea Industrias Diversas de Plasticaucho Industrial.

CAPITULO I

ASPECTOS INTRODUCTORIOS

1.1 Tema

Desarrollo de un Modelo para la Estandarización de Procesos y su impacto en la Efectividad del producto Foamy de Línea de Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial.

1.2 Antecedentes

Plasticaucho Industrial S.A. empresa que diseña, produce y comercializa calzado así como productos de Caucho y Eva, se encuentra localizada en la Provincia de Tungurahua, ciudad de Ambato por más de 82 años, inicia sus actividades en 1931.

Haciendo un recuento en la historia, en la línea de Caucho en el año 1997 se identifica la existencia de oportunidades en el mercado, al analizar que la producción de Caucho era costosa y se podía crear materiales con características de producción similares se establece que el producto a desarrollarse sería el Eva (Etileno Vinil Acetato) como insumo principal de

menor costo y factible de producir en las instalaciones de PISA (Plasticaucho Industrial).

Plasticaucho Industrial cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad en base a la norma ISO 9001 desde el año 2005, mismo que ha ido tomando un sitio importante en la organización; en la Línea de Industrias Diversas crece a la par con la certificación con menor énfasis debido al porcentaje de participación en ventas en relación a las líneas adicionales de la empresa. Conforme pasa el tiempo la Línea Industrias Diversas crece así como la estructura productiva de la misma.

El proceso productivo de la línea cuenta con el área de Aseguramiento de Calidad, quien se encuentra presente desde la liberación de materias primas (mp) que ingresan a la línea así como la revisión del producto en las etapas respectivas.

El Etileno Vinil Acetato conocido como EVA foam, foamy o goma EVA, es uno de los varios nombres genéricos que tiene este material denominado así por sus componentes.

Actualmente la línea de Industrias Diversas diseña, produce y comercializa:

- EVA – Materiales didácticos comúnmente llamado Foamy

- Caucho como Neolite, Crepe utilizados para insumos de calzado
- Piso – materiales para la construcción
- Guardabarros y moquetas – accesorios para vehículos

El producto Foamy empieza a generar ventas significativas con el transcurso de los años, según información obtenida por el departamento de Planificación de la línea, (2013) el producto en cuestión tiene una participación del 62% en relación al 38% del resto de productos en la línea.

Debido a este análisis la idea de Eficacia, eficiencia, efectividad empieza a tomar un lugar importante en la mente de la Gerencias respecto a la gestión sobre este producto.

Dentro del Sistema de Gestión de Calidad se establece el Objetivo de Calidad N° 4, *Mejorar la efectividad de la producción*, el cual se encuentra medido por el indicador Exactitud de la programación, en donde se mide el número de referencias producidas que se encuentran dentro del rango 80% a 120% sobre el total de referencias programadas que en año 2012 obtuvo un promedio de 85% de exactitud a pesar de ello en la planta la realidad era otra, ya que se reprocesaba 13% del total de producto en proceso, en lo que respecta a producto terminado el indicador de Defectuosos promedio Foamy fue el 10%; según información obtenida por el departamento de Aseguramiento de Calidad (2012).

Existen varios factores adicionales a los datos anteriormente expuestos que identifican la escasa estandarización de proceso que existe en la producción del Foamy.

Es por ello que la presente investigación propone un diagnóstico de la situación actual de la línea para establecer un modelo de estandarización el cual enmarque los problemas actuales propendiendo a la búsqueda de efectividad en la línea.

Respecto a investigaciones relacionadas al estudio:

En la tesis Las Herramientas Estadísticas de Control de Calidad y su incidencia en los costos de producción de la Empresa de Lácteos Ecuatorianos "ECULAC" propuesta por el Ing. Ramos Guevara Juan Enrique (2009), se concluye que las herramientas estadísticas de control de calidad inciden de manera directa sobre los costos de producción, recomienda dotar de instrumentos estadísticos para efectuar el control de calidad desde el momento que ingresan las materia prima hasta que el producto final.

Según la Dra. Vásquez Zurita Silvana Patricia en la tesis Incidencia de los procesos de Calidad y Productividad en las Actividades de la Dirección Financiera de la Universidad Técnica de Ambato (2009), llega a la conclusión que no existe un modelo de calidad que se aplique en la dirección financiera;

los procesos no se encuentran estructurados; no existe mecanismo de control de procesos administrativos por lo que recomienda, generar un flujo de procesos adecuados para mejorar el funcionamiento, seleccionar un modelo de calidad que se acople a las necesidades de la dirección financiera, establecer mecanismos de control.

El Sr. Marco Flores en la tesis Optimización de la producción en el proceso de Mezclado de la Línea de Caucho, en la Empresa Plasticaucho Industrial (2009) con el estudio de la situación actual de la fabricación de productos de la línea de Caucho en Neolite y Eva PISA negro determina la necesidad de re organizar los puestos de trabajo y que exista comodidad para los operarios con el fin de aumentar la productividad.

Entre los temas expuestos existe un común denominador con la investigación actualmente propuesta, en las opciones adjuntas se puede obtener como resultado que tanto la estandarización de procesos, herramientas estadísticas, el control de calidad, así como los sistemas de gestión de calidad intervienen de manera directa con el desarrollo de una organización y su efectividad.

Los autores citan la estandarización de procesos como punto de inicio para la organización de cualquier empresa, se habla mucho sobre la importancia de generar procesos estructurados en cada organización.

Se resaltan las herramientas de Mejora continua y control estadístico de procesos como mandatarías y normativas para el apoyo a una estandarización de procesos, análisis de datos y toma de decisiones que apoyan a la eficacia, eficiencia y efectividad en una organización.

El Eva es un producto de naturaleza polimérica de gran versatilidad, fue sintetizado a escala industrial en los años 60 existe una implantación relativamente nueva en la industria de calzado logrando que este ocupe un lugar privilegiado en esta industria. (Matthews, 1972)

En Noviembre de 1982 durante un seminario celebrado en INESCOP sobre el tema Materiales espumados para calzado, se indicaba que a pesar del gran papel en la industria transformadora de caucho para el sector de calzado, actualmente existe la tendencia al empleo de Eva.

En el transcurso de los años estas teorías han quedado comprobadas y a medida que se han resuelto los problemas inherentes a su fabricación, el producto Eva se ha impuesto totalmente en el mercado del calzado.

A nivel mundial el Eva (Etileno Vinil Acetato) tiene varios usos como por ejemplo:

- Suelas de calzado

- Sandalias de playa
- Chalecos salvavidas
- Guardabarros
- Empaquetado
- Juntas
- Juguetes flexibles
- Tubos
- Cubiertas de cables
- Bolsas y envases de ultra congelados
- Blister para algunos medicamentos

Para describir los materiales que intervienen en los procesos de Eva, se puede mencionar a la materia prima como input importante para el proceso. Una formulación de Eva básicamente está compuesta por:

- Polímeros
- Eva
- Activantes
- Cargas
- Colorantes, entre otros

1.3 Definición del problema

1.3.1 Planteamiento del problema

La deficiente aplicación de un modelo para estandarización de procesos provoca escasa efectividad en el producto Foamy de la Línea de Eva en Plasticaucho Industrial.

1.3.1.1 Delimitación Espacial

Provincia: Tungurahua

Cantón: Ambato

Dirección: Av. Panamericana Norte Km. 2 1/2

Teléfono: 03- 2998500

1.3.1.2 Delimitación Temporal

El presente proyecto se desarrollará con datos e información desde el mes de Enero hasta el mes de Diciembre del 2012, sin embargo el tiempo en el que se dará cumplimiento al presente trabajo de investigación es en el año 2013.

1.3.1.3 Delimitación del contenido

Campo: Administración

Área: Calidad

Aspecto: Estandarización de procesos

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- ❖ Desarrollar un Modelo de Estandarización de Procesos para mejorar la efectividad en el Producto Foamy de Línea de Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ❖ Diagnosticar el estado actual de los procesos que intervienen en la fabricación del Producto Foamy para identificar los aspectos a mejorar.
- ❖ Aplicar herramientas estadísticas para la Estandarización de los Procesos con el fin de mejorar la efectividad en la obtención del producto Foamy.
- ❖ Proponer un Modelo de Estandarización de Procesos dentro de un Sistema de Gestión de Calidad para propender a la reducción de variabilidad en el proceso de producción de Foamy.

1.5 Justificación

El presente estudio e investigación pretende aportar con un análisis específico a los procesos en la producción de Foamy y como el comportamiento estandarizado de los mismos puede aportar a la efectividad y el Mejoramiento Continuo de este producto en la Línea Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial.

El contar con un Sistema de Gestión de Calidad en la línea aporta con amplia metodología para evitar no conformidades en procesos y producto; sin embargo es necesario realizar una identificación de las variables que afectan el flujo normal del proceso.

En el año 2012 según datos proporcionados por Aseguramiento de Calidad de la línea Eva se evidencia en lo que se refiere a Producto terminado que existe un promedio de 10% de producto defectuoso, estos valores se encuentran controlados por el Sistema de Gestión de Calidad, sin embargo no se puede determinar si estos valores corresponden o no a un proceso efectivo. La información al momento es de carácter correctiva ya que se toman las mejoras posterior al problema, hasta el momento no se ha determinado una metodología que permita controlar proactivamente el proceso del Foamy.

En términos de satisfacción de cliente es importante la generación de este proyecto, debido a que por la falta de estandarización del proceso y la cantidad de defectuosos el cumplimiento del Nivel de servicio se ha visto afectado (es decir el cumplimiento de entrega de productos hacia el cliente); de igual forma indicadores internos como la Exactitud en la programación se ve afectada ya que la planta determina producir cantidades que por problemas internos no puede cumplir al 100%, esta información fue proporcionada por el departamento de Gestión de Calidad - Indicadores y Objetivos de calidad, (2012).

Es por ello que se ha imperante la creación de una Metodología que apoye a la Estandarización del proceso Foamy, promoviendo de esta manera la mejora continua en términos inicialmente de eficacia.

1.6 Hipótesis

El desarrollo de un Modelo para la Estandarización de Procesos mejorará la Efectividad del producto Foamy de Línea de Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial.

1.6.1 Variables e indicadores

1.6.1.1 Variable Independiente

Estandarización de procesos

1.6.1.2 Variable Dependiente

Efectividad

CAPITULO II

FUNDAMENTOS TEORICOS

2.1 Administración

El entorno en el que se desenvuelve la tesis planteada se encuentra dentro del ámbito administrativo es por ello la importancia de nombrar a la Administración y describirla, existen numerosos conceptos sobre administración sin embargo dada el enfoque de la presente investigación se plantea el siguiente concepto, según Munch (2007), la Administración es un proceso a través del cual se coordinan y optimizan los recursos de un grupo social con el fin de lograr la máxima eficacia, calidad y productividad en la consecución de objetivos.

Los procesos administrativos son Planear, Organizar, Dirigir y controlar aun cuando se miran como tareas independientes en una organización deben desempeñarse los cuatro al mismo tiempo.

2.1.1 Administración por proceso

Se podría pensar que el concepto de procesos y Administración es nuevo sin embargo los procesos en las organizaciones siempre han existido y seguirán existiendo debido a que son la unidad elemental de los negocio.

Desde los principios de la administración los procesos han sido fuente de análisis sin embargo para llegar a este concepto y que las empresas adopten este enfoque no ha sido fácil, debido a la concepción de las estructuras organizacionales y jerárquicas que han generado grandes barreras para entender a los procesos como un todo no únicamente como departamentos.

Según Tovar (2007), la administración por procesos consiste en identificar, definir, interrelacionar, optimizar, operar, y mejorar los procesos del negocio. A través de la administración interfuncional, la optimización y mejora continua de los procesos, se incrementa de manera constante la eficiencia, efectividad de la empresa.

En base a este concepto cada vez, son más las empresas que comprueban el éxito a través de la comprensión y mejora de sus procesos.

2.2 Gestión por procesos

Un proceso según la norma ISO 9000 (2005) se define como conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman los elementos de entrada en resultados.

Un proceso está compuesto por entradas, salidas, actividades, recursos y métodos de seguimiento que permitan la obtención de un resultado.

La Norma ISO 9000 (2005), se expresa que uno de los fundamentos de los sistemas de Gestión de Calidad es el Enfoque basado en procesos el cual contribuye a identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados que interactúan.

Es por ello que según Carrasco (2011) “La gestión de procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente.”

La gestión de procesos tiene relación directa con los Sistemas de Gestión de Calidad y es por esta razón que en los en el apartado 4.1 de la Norma ISO 9001 (2008) establece:

“La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

La organización debe:

- a)** determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización,
- b)** determinar la secuencia e interacción de estos procesos,
- c)** determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces,
- d)** asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos,
- e)** realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos, e
- f)** implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

La organización debe gestionar estos procesos de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.” (ISO 9001, 2008)

El apartado 4.1 de la Norma ISO 9001 establece de esta manera los requisitos para gestionar un proceso o conjuntos de procesos en base a los requisitos establecidos con un enfoque hacia la obtención de calidad.

Es importante mencionar los tipos de procesos con los que se cuenta en una organización:

Los procesos *clave* u operativos son los referentes a la actividad propia de la empresa, en otras palabras es la razón de ser de la organización.

Los procesos *estratégicos* son aquellos procesos mediante los cuales la empresa define los lineamientos estratégicos y define los objetivos.

Los procesos *de apoyo* o de soporte proporcionan los medios y/o recursos para el desempeño de los procesos antes mencionados.

2.2.1 Gestión de Calidad

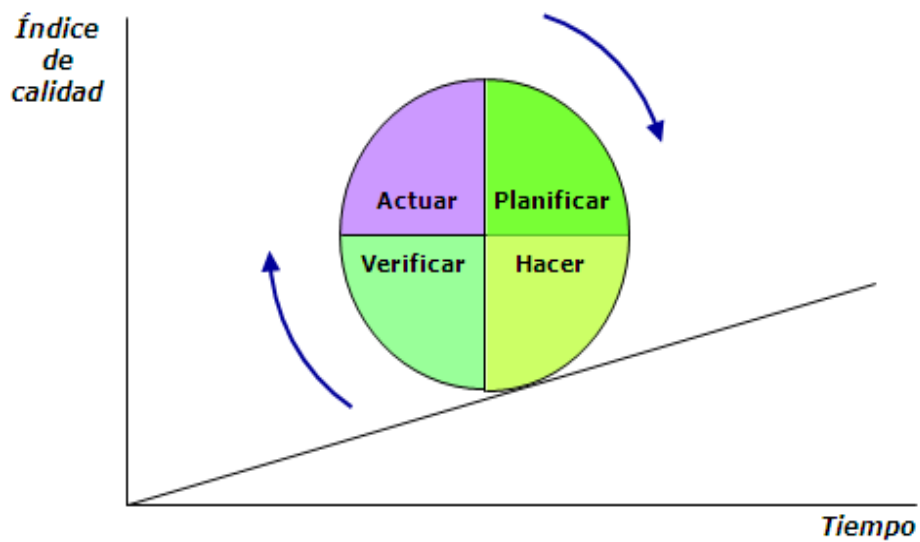
Se entiende por Gestión de calidad según la Norma ISO 9000 (2005) a las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Para ello busca mejorar todos los procesos internos, y asegurar que los mismos tengan relación con los parámetros descritos tanto en la Norma ISO 9001:2008, como en requisitos de la empresa y requisitos legales.

El alto nivel de competitividad en un mundo globalizado hace que el Sistema de Gestión de Calidad, sea de gran ayuda para la toma de decisiones y supervivencia dentro de la industria.

El sistema de Gestión de Calidad está basado en El *Círculo Deming*, como Herramienta de Mejora Continua para los procesos. Según la norma ISO 9001 (2008), se define cada componente del Circulo de Deming en el siguiente esquema:

Gráfico 2.1: Mejora Continua Círculo de Deming



Fuente: Más allá de la excelencia y de la calidad total, Editorial Trillas, México

Elaborado por: Münch, Lourdes (2001).

Planificar: Establece los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

Hacer: Implementar los procesos.

Verificar: Realizar el seguimiento y la medición de procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.

Actuar: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Ruta de calidad: La ruta de calidad es un método de solución de problemas en donde existe una representación de actividades relacionadas con el Ciclo de Calidad: Planear, Hacer, Verificar, Actuar (PHVA). Consiste de los seis pasos siguientes:

1. Definición del Problema.
2. Reconocimiento de las Características del Problema (Observación).
3. Búsqueda de las principales causas (Análisis).
4. Acciones para eliminar las causas (Acción).
5. Confirmación de la eficacia de la acción (Verificación).
6. Eliminación permanente de las causas (Estandarización).

2.2.2 Principios de la Gestión de Calidad

En la norma ISO 9000:2005, se encuentra los principios de calidad que se adaptarán para la presente investigación:

“Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los mismos, satisfaciendo sus requisitos y esforzándose por exceder sus expectativas.

Liderazgo: Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el cambio en el logro de los objetivos de la organización.

Participación del personal: El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

Enfoque basado en procesos: Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

Enfoque de sistema para la gestión: identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

Mejora continua: La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objeto permanente de esta.

Enfoque basado en hechos para la toma de decisión: las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información

Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores son independientes y una relación beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.” (ISO 9000, 2005)

2.2.3 Principios y filosofías de calidad

Para la presente investigación nos basaremos en los conocimientos y legados de los gestores de la calidad, mismos que serán de utilidad para la presente investigación.

Citaremos a **W. Edwards Deming**, quien es considerado el principal responsable del milagro Japonés, ya que su filosofía se conoce como El mejoramiento incesante en todos los procesos.

Para Deming la calidad se traduce como un grado predecible de uniformidad y confiabilidad a bajo costo, y adecuado al mercado, sostiene que la productividad mejora cuando la variabilidad disminuye. De su autoría se conoce el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).

Deming habla además de la importancia de tener criterio sobre la dispersión en las estadísticas; enfocado al Control del proceso por medio de las gráficas de control.

Según Ishikawa uno de los pioneros en la revolución de la calidad. Fue responsables del desarrollo de los lineamientos principales de la estrategia de calidad japonesa de dar solución a los problemas en base a equipos, y una diversidad de herramientas de solución de problemas que supone puede emplear cualquier trabajador.

El 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con simples herramientas de análisis y de solución de problemas, se plantea Siete Herramientas del Control de la Calidad:

- El diagrama de Pareto
- El diagrama causa y efecto
- La estratificación de los datos
- La hoja de verificación
- El histograma
- El diagrama de dispersión
- Las gráficas de control (los métodos estadísticos)

Según Juran definía a la calidad como un rendimiento del producto que da como resultado satisfacción del cliente. Esta definición puede subdividirse en cuatro partes: calidad en el diseño, calidad de conformidad con las especificaciones, disponibilidad y servicio en el campo.

Creador del concepto “control total de la calidad”; Feigenbaum destacó que el control de la calidad tradicional basado en la inspección, ya no era adecuado y que debía adoptar un enfoque de sistemas que involucraría a toda la compañía.

En los años setenta Crosby propuso un programa que llamó cero defectos en su libro *La calidad no cuesta*.

Dichos autores consideran a la calidad como imperativa en la competitividad de los mercados globales, hace énfasis en el compromiso de la alta dirección para con las empresas, demuestran que las prácticas de calidad no cuestan dinero, ahorran; persiste en que la necesidad de Mejora Continua debe ser mantenida, constante, reconocen la importancia del cliente y las relaciones estrechas entre la administración y trabajadores.

2.2.4 Calidad

El concepto de calidad sigue siendo motivo de estudio, ya que se basa en criterios fundamentados en características y necesidades individuales dentro de un ámbito en cuestión; sin embargo el significado histórico de la palabra calidad es el de aptitud y adecuación al uso.

En este caso particular se adoptará el concepto de Calidad “grado en que el conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (ISO 9000, 2005).

La calidad desde la perspectiva de *Especificaciones* se entiende como el ideal de las empresas en conseguir productos estándar y sin defectos, de esta forma la calidad equivale a la no variabilidad de procesos y productos.

Moreno (2001) en su libro *Gestión de la calidad y diseño de las organizaciones*, realiza una síntesis de los conceptos propuestos por autores conocidos como Deming, Jurán, Feigenbaum o Crosby, para agruparlos dentro de cuatro categorías importantes dentro del concepto de calidad:

“a.- Calidad entendida como conformidad a unas especificaciones

b.- Calidad como satisfacción de las expectativas del cliente

c.- Calidad como valor

d.- Calidad como excelencia”

De esta forma en base a los conceptos anteriormente planteados, podemos decir que el objetivo de la calidad persigue la excelencia de un todo dentro de un contexto empresarial.

2.2.5 Sistema de Gestión de Calidad

Según la Norma ISO 9001 (2008) “Sistema de Gestión para dirigir y controlar la organización con respecto a la calidad.”

El sistema de gestión de Calidad se encuentra fundamentado en el cumplimiento de los requisitos expuestos por la norma ISO 9001:2008.

2.2.6 Norma ISO 9001:2008

Según la norma ISO 9000 (2005) que establece el vocabulario, conceptualiza a la norma ISO 9001 como la que especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan con los requisitos de sus clientes y reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.

ISO (la Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO).

El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO.

Las normas ISO definen lo que debe ser controlado a través de un número de requisitos, las normas no dicen cómo deben ser controlados los procesos individuales, dando así la suficiente flexibilidad y de esta forma la compañía puede entender la importancia de la utilización del SGC.

El objetivo que persigue el Sistema de Gestión de Calidad con ISO 9001 es contar con procesos estandarizados.

Ver Anexo # 4.- Norma ISO 9001:2008

2.3 Seguimiento y medición de los procesos

Según la norma ISO 9001 (2008) establece en su apartado 8.2.3 debe realizarse Seguimiento y medición de los procesos dando como resultado que los resultados obtenidos muestren evidencia del cumplimiento de las expectativas de los clientes y del funcionamiento eficaz de cada proceso del sistema de gestión de la calidad.

Por lo tanto es imprescindible contar con etapas que nos permitan enmarcarnos en el Seguimiento y medición de los procesos; dichas etapas se encuentran descritas en el punto 4.1 de la norma y establecen los requisitos básicos para conformar un sistema; en esta oportunidad se puede utilizar de referencia los

puntos de norma ya que enlazan actividades de un Sistema de Gestión de Calidad.

La organización debe (Norma ISO 9001, 2008):

- a)** determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización (véase 1.2),
- b)** determinar la secuencia e interacción de estos procesos,
- c)** determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces,
- d)** asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos,
- e)** realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos, e
- f)** implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

2.3.1 Herramientas de normalización

2.3.1.1 Documentación / Modelamiento visual de los procesos

La norma ISO 9001 deja abierto el criterio del **cómo**, únicamente establece el **qué**, es por esta razón que dentro del Sistema de Gestión de Calidad lo mínimo exigible como documentación es el apartado 4.2.1. Generalidades

“La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad,
- b) un manual de la calidad,
- c) los procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma Internacional, y
- d) los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.”(Norma ISO 9001, 2008)

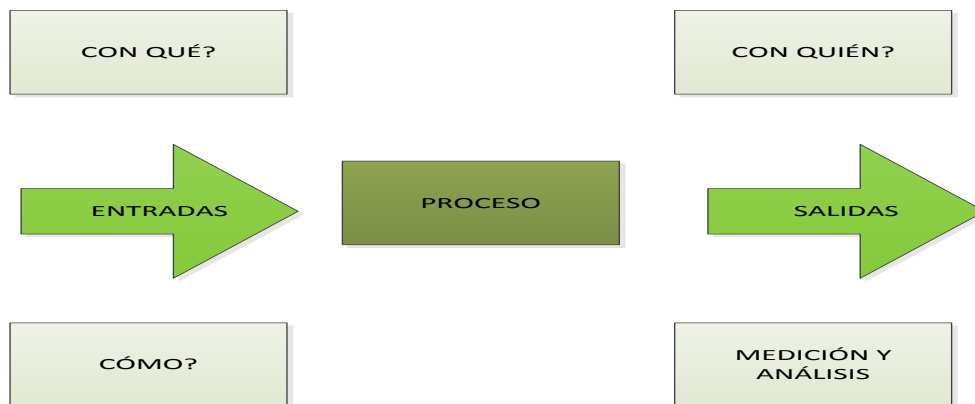
En el apartado c) se menciona incluir los documentos, registros que la organización considere como necesario, es por esta razón que se ha determinado la siguiente documentación como parte del SGI (Sistema de Gestión de Calidad) propuesto:

El Mapa de procesos es el documento en donde se establecen los procesos de la Organización de forma macro y se hace énfasis en la interrelación e interacción de los mismos.

La caracterización de procesos, documento que apoya a la definición y estructura las características generales del proceso, expone explícitamente entradas, salidas, actividades, recursos y métodos de seguimiento y/o indicadores necesarios para el desarrollo efectivo de un proceso. Se describe adicionalmente el alcance y el objetivo que el proceso desea alcanzar.

En la organización se utiliza el Diagrama de Tortuga como herramienta para analizar el proceso y sus componentes de manera práctica.

Gráfico 2.2: Diagrama de tortuga



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

Procedimiento es la guía detallada que muestra secuencial y ordenadamente como dos o más personas realizan un trabajo (Alvarez, 1997)








Los procedimientos recogen las actividades, tareas y movimientos de un proceso, la importancia de un procedimiento se encuentran en las políticas que se establezcan por parte de los operarios del proceso y que apoyan a la estandarización del mismo.

Instructivos, método para guiar al usuario sobre las actividades previamente establecidas.

Diagrama de flujo, establece de forma gráfica, secuencial y ordenada las actividades a llevarse a cabo de quién, cómo, cuándo y dónde se realiza cada actividad.

Por medio de este diagrama es posible ver en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades, es de utilidad para analizar y mejorar los procesos.

Imagen 2.1: Simbología de flujograma – ANSI

SIMBOLO	REPRESENTA
	Inicio o término. Indica el principio o el fin del flujo, puede ser acción o lugar, además se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.
	Actividad. Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Documento. Representa un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o más alternativas.
	Archivo. Indica que se guarda un documento en forma temporal o permanente.
	Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Fuente: <http://www.ansi.org/>

Elaborado por: <http://www.ansi.org/>

2.3.2 Herramientas de Calidad

2.3.2.1 Herramientas Administrativas.- Según Ishikawa, con las siete herramientas básicas se pueden resolver 95% de los problemas que presenta una organización, sobre todo en el área productiva (Cantú, 2006), las cuales son:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama causa – efecto
- Histograma
- Hojas de verificación
- Gráficas de Control
- Diagrama de dispersión
- Estratificación

Herramientas adicionales:

- 5 M's de la calidad
- Tormenta de ideas

2.3.2.1.1 El diagrama de Pareto.- Según Münch (2001) Lourdes en su libro *Más allá de la excelencia y de la calidad total* establece que es otra de las herramientas utilizadas en programas de mejoramiento de calidad para

identificar y separar en forma crítica los pocos proyectos que provocan la mayor parte de los problemas de calidad. Establece que Un pequeño número de causas tienen gran efecto y muchas causas tienen solo efectos menores, es decir que la mayoría de problemas se originan en el 20% de las causas.

2.3.2.1.2 Diagrama Causa y efecto.- Kaoru Ishikawa da a conocer herramientas básicas como el diagrama de causa-efecto el cual está basado en 6 enfoques: materiales, maquinaria, métodos de trabajo, medioambiente, medición y mano de obra.

El Diagrama causa y efecto es un método que puede utilizarse para identificar las posibles causas de un problema, el mismo se construye con una estructura parecida a la espina dorsal del pescado en la cual la cabeza es el efecto, y los huesos principales representan en sus extremos las causas mayores las cuales derivan huesos más pequeños que indican causas secundarias.

2.3.2.1.3 Clasificación 5 M son herramientas básicas de análisis de causa raíz la cual clasifica las diferentes causas en 5 categorías fundamentales:

Mano de Obra: se refiere a la capacitación, entrenamiento, perfil, motivación, educación del personal.

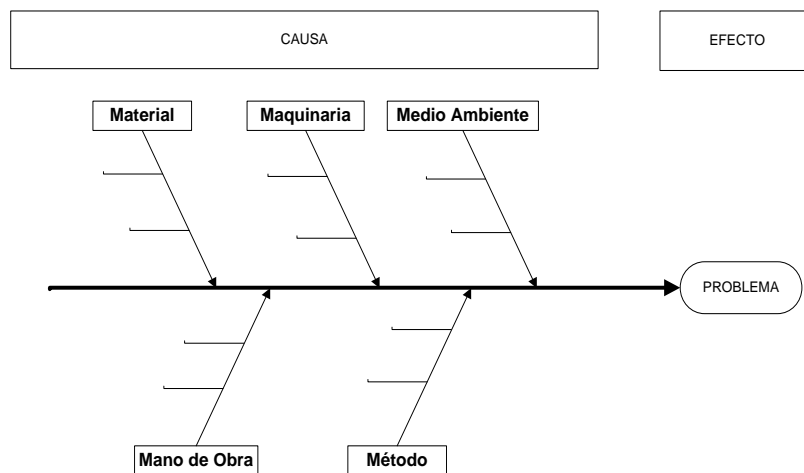
Método: manera en la cual se ejecuta el proceso incluyendo sus características y controles.

Maquinaria y Equipo: elemento que incluye todo el equipamiento, maquinaria y herramental utilizado para ejecutar el trabajo.

Materiales: referente a la materia prima e insumos en general utilizados para la ejecución del proceso.

Medio Ambiente: todos los elementos externos que influyen en el proceso como por ejemplo la iluminación, la temperatura, la humedad, etc.

Imagen 2.2: Diagrama Causa y efecto



Fuente: Desarrollo de una Cultura de Calidad

Elaborado por: María Isabel López

Ventajas del empleo de los diagramas causa y efecto

Kazuo (1997) explica las ventajas del diagrama causa y efecto.

- Ayuda a guiar la discusión enfocando la atención sobre cada uno de los problemas
- Ayuda a entender la situación actual
- Material técnico cuando cree y revise estándares de producción

2.3.2.1.4 Método de estratificación o enumeración de causas.-

Gutiérrez (2010) Implica construir el diagrama de Ishikawa considerando directamente las causas potenciales y agrupándolas por similitud.

Proporciona un agrupamiento claro de las causas potenciales del problema.

2.3.2.1.5 Hoja de verificación.- Cantú (2006) También conocidas como de comprobación o de chequeo, son un auxiliar en la recopilación y análisis de la información. Básicamente son un formato que facilita que una persona pueda levantar datos en una forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se esté realizando. En control estadístico se utilizan con frecuencias debido a que es necesario comprobar constantemente si se ha recabado los datos solicitados o si se han efectuado determinadas operaciones necesarias para asegurar la calidad del proceso y el producto.

Una hoja de verificación está constituida por tres partes: identificación, causas de rechazo o fallos y frecuencia.

Otras Herramientas que se utilizarán dentro de la investigación serán:

2.3.2.1.6 Matrices de prioridades.- Según Münch (2001) presentan criterios ordenados de toma de decisiones las matrices de prioridades pueden ayudar a reducir el número de alternativas. Para su elaboración hay que tomar en cuenta:

- Establecer el objetivo principal y herramientas que ayuden a lograrlo
- Generar los criterios por los que se evaluarán las alternativas
- Evaluar cada alternativa
- Comparar entre si las opciones para todas las alternativas
- Comparar cada opción con base en todas las alternativas combinadas

Otra herramienta para el apoyo de la presente investigación es la **Tormenta de Ideas** la cual permitirá el análisis de la causa raíz permitiendo obtener y analizar de manera ordenada las diferentes ideas que un grupo de participantes genera.

Según Gutiérrez (2009) en Control Estadístico de Calidad y seis sigma la tormenta de ideas es una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un tema.

2.3.2.1.7 Histogramas.- Un histograma según Kazuo (1997) es un gráfico de frecuencias que muestra la distribución de los datos que se construye con los datos recogidos en una tabla de frecuencias, que es un cuadro que divide el rango entero en datos de varias secciones iguales para comparar la frecuencia de la ocurrencia de cada sección.

2.3.2.1.8 Cinco Por que's.- Es una herramienta básica de análisis de causa raíz que permite a través de preguntarse consecutivamente ¿Por qué?, encontrar la causa raíz a una problemática determinada. Se puede utilizar en conjunto con las herramientas anteriores

2.3.2.1.9 Diagrama de dispersión.- Gutierrez (2009). Gráfica tipo X-Y, donde cada elemento de la muestra es representado mediante un par de valores y el punto correspondiente en el plano cartesiano. El objetivo de este gráfico es analizar la forma en que estas dos variables están relacionadas.

2.3.2.1.10 Gráficas de control.- Kazuo (1997). Un gráfico de control es un tipo de curva empleada para evaluar y mantener la estabilidad de un proceso. Los límites de control sirven como guías para controlar el estado del proceso, distinguiendo las causas aleatorias de variación de las causas específicas que deben investigarse.

Según Hitoshi (1992) en Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad los puntos que expresan la condición del proceso caen dentro de los límites de control y no es anormal la distribución de los puntos, entonces se considera que la variación procede de causas aleatorias y el proceso está estable. Si los puntos caen fuera de los límites de control o tienen pauta de distribución anormal, significa que el proceso es inestable y está fuera de control.

Las gráficas de control se dividen de acuerdo al tipo de valores, existen cartas de control para valores discretos y continuos.

Valor continuo:

- *Gráfica \bar{x} y R (Valor promedio y rango)*
- *Gráfica x (Variable medida)*

Valor discreto

- *Gráfica pn (Número de unidades defectuosas)*
- *Gráfica p (fracción de unidades defectuosas)*
- *Gráfica c (número de defectos)*
- *Gráfica u (Número de defectuosos por unidad)*

Gráfica \bar{x} y R se usa para analizar un proceso en el cual la característica de calidad del producto que se está midiendo toma valores continuos tales como longitud, peso o concentración y esto proporciona la mayor cantidad de información sobre el proceso. (Hitoshi, 1992)

Cálculo de \bar{x} y R

$$\bar{x} = \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2 + \dots + \bar{X}_n}{n} \quad R = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{k}$$

Cálculo de Límites:

Gráfica \bar{x}

Límite Central:

$$LC = \bar{x}$$

Línea de control superior:

$$LCs = \bar{x} + A_2 \bar{R}$$

$$LCi = \bar{x} - A_2 \bar{R}$$

Gráfica R

Límite Central:

$$LC = \bar{R}$$

Línea de control superior:

—

$$LCs = D_4\bar{R}$$

$$LCi = D_3\bar{R}$$

Gráfica pn, Gráfica p se usan cuando la característica de calidad se representa por el número de unidades defectuosas o la fracción defectuosa. Para una muestra de tamaño constante, se usa una gráfica pn del número de unidades defectuosas, mientras que una gráfica p de la fracción de defectos se usa para una muestra variable. (Hitoshi, 1992)

Calculo de \bar{p}

$$p = \frac{\sum pn}{k \times n}$$

Limite central

$$LC = \bar{p}n$$

$$LCs = \bar{p}n + 3\sqrt{\bar{p}n(1-p)}$$

$$LCi = \bar{p}n - 3\sqrt{\bar{p}n(1-p)}$$

2.3.2.1.11 El método de las 6'S, así denominado por la primera letra (en japonés) de cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples:

- Seiri: Organización. Separar innecesarios
- Seito: Orden. Situar necesarios
- Seisō: Limpieza. Suprimir suciedad
- Seiketsu: Estandarizar. Señalizar anomalías
- Shitsuke): Disciplina. Seguir mejorando

- Shikkari: Compromiso del personal

La integración de las 6S satisface múltiples objetivos cada 'S' tiene un objetivo particular:

- Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
- Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
- Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
- Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
- Fomentar los esfuerzos en este sentido

Por otra parte, el total del sistema permite:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal (es más agradable trabajar en un sitio limpio y ordenado)
- Reducir los gastos de tiempo y energía
- Reducir los riesgos de accidentes o sanitarios
- Mejorar la calidad de la producción.
- Seguridad en el Trabajo

2.3.3 Control Estadístico de procesos

2.3.3.1 Introducción

Durante la década de 1920 el doctor Walter A. Shewhart desarrollo conceptos de control estadístico de calidad. Introdujo la idea de “controlar” la calidad de un producto a medida que se fabricaba, en lugar de inspeccionar la calidad del producto terminado. Para ello Shewart introdujo el concepto de inspección estadística de la muestra para estimar la calidad del producto a medida que se fabricaba.

Según Besterfield, (1994) el control de calidad es la aplicación de técnicas y esfuerzos para lograr mantener y mejorar la calidad de un producto o un servicio. Implica la integración de las técnicas y actividades siguientes relacionadas entre sí:

- Especificación de que se necesita
- Diseño de producto o servicio de manera que cumpla con las especificaciones
- Producción o instalación que cumpla cabalmente con las especificaciones
- Inspección para cerciorarse del cumplimiento de las especificaciones
- Revisión durante el uso a fin de allegarse, información que en caso de ser necesario, sirva como base para modificar las especificaciones.

El control estadístico de procesos y muestreo de aceptación son dos de los más importantes de los más importantes elementos del control estadístico de calidad.

El control estadístico de la calidad (SQC, statistical quality control), es una rama del control de calidad, misma que consiste en el acoplamiento, análisis e interpretación de datos para su uso. Se utilizan gráficos de control, basándose en técnicas estadísticas, que permiten usar criterios objetivos para distinguir variaciones de fondo de eventos de importancia.

2.3.3.2 Variables del control estadístico

Recopilando datos en toda la cadena del proceso se pueden identificar y corregir variaciones que pueden afectar la calidad del producto, lo importante es la prevención de problemas.

Se identifican dos tipos de variaciones:

Variación Aleatoria.-Variación atribuible al azar. Este tipo de variación no se elimina por completo a menos que hay un cambio importante en las técnicas, tecnologías, métodos, equipamiento o materiales propios del proceso. (Lind, Marchal, Wathen, 2008)

Variación Asignable.- Variación no aleatoria. Se elimina o reduce cuando se investiga el problema o se encuentra la causa. (Lind, Marchal, Wathen, 2008)

Control estadístico del proceso es definido como la aplicación de métodos estadísticos para la medición y análisis de la variación de un proceso.

2.3.3.3 Ventajas del control estadístico

Según Montgomery (1991) en El control estadístico de la calidad

- El proceso es estable, lo que hace posible predecir su comportamiento, al menos en el corto plazo.
- Un proceso en control estadístico opera con menos variabilidad que uno que no tenga causas especiales
- Un proceso que posea causas especiales es inestable y la variación excesiva puede ocultar el efecto de los cambios introducidos para lograr una mejora.

Una vez determinados los procesos es importante preguntarnos si realmente son adecuados y efectivos para la organización, es decir

- Si tenemos la capacidad de demostrar que podemos proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos de los clientes, legales, reglamentarios y
- Si podemos aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema incluyendo procesos para la mejora continua.

Y es aquí en donde el contar con un Sistema de Gestión de Calidad se proyecta en una empresa en base a la estandarización de sus procesos.

Hoy en día la Estandarización de procesos es una herramienta de utilidad para muchas organizaciones el objetivo que persigue es crear e implementar una estrategia para regular y estabilizar los procesos y el producto final que se persigue.

La importancia de contar con estandarización de procesos:

- Elimina la variabilidad en los procesos
- Efectiviza el uso de materiales y herramientas
- Mejora la calidad y seguridad en los procesos de la organización.

2.3.3.4 Beneficios del Control Estadístico

- Seguridad.- Se eliminan las condiciones de trabajo inseguras al estandarizar la secuencia de operaciones y al retirar elementos innecesarios en la estación de trabajo.

- **Calidad.-** El trabajo estandarizado tiene un enfoque especial en satisfacer las expectativas del cliente, y por ende resalta aquellas actividades críticas que están destinadas a cumplir con los estándares de calidad.
- **Costo.-** Se eliminan los costos por daños, por pérdidas de material, y se elimina en un alto grado el re-trabajo que es tremendamente costo.
- **Capacidad de Respuesta.-** Disminuye el tiempo de ciclo de cada operación, balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre.
- **Desarrollo Organizacional.-** Las actividades de trabajo estandarizado son desarrolladas por la misma gente que realiza el trabajo, lo que inculca mayor organización en el trabajo y conocimientos de estandarización y mejora continua.

2.4 Productividad

2.4.1 Definición de Productividad

En el manual del Ingeniero Industrial la productividad expresa la relación entre el número de bienes y servicios producidos (la producción) y la cantidad de mano de obra, capital, tierra, energía y demás recursos necesarios para obtenerlos (los insumos). Cuando se mide la productividad suele considerarse

la relación entre producción y una medida única de insumos, digamos la mano de obra o el capital. Cuando hay varias unidades de medida o índices de insumos, esta ecuación se vuelve muy compleja y, en general requiere una evaluación subjetiva. En este punto, la aparentemente simple definición de producción contra insumos se torna compleja y confusa (Zandin, 2005)

En el marco de un análisis más moderno hay que tener en cuenta factores como la eficiencia de la mano de obra y, para llegar a esas conclusiones deberán medir los niveles de rendimiento, la utilización y la metodología.

2.4.2 Medición de la Productividad

Las unidades de medida de productividad pueden emplearse para estimar el desempeño de una industria, una empresa e incluso de un obrero. El enfoque de Zandin (2005) que define a la productividad de la mano de obra pura, como la comparación entre horas estándar remuneradas y las que efectivamente se requiere según el tiempo trabajado en contraposición al estándar, tiempo libre estándar y el tiempo no trabajado por demoras importantes.

Las unidades de productividad incluyen los siguientes factores:

1. Producción por trabajador-hora (horas estándar, valor del producto, cantidad de piezas).

2. Nivel de calidad (rechazos como porcentaje de la producción, puntaje de auditoría)
3. Tiempo promedio de respuesta de producción (tiempo de avance)
4. Nivel promedio de trabajo en proceso.
5. Horas promedio improductivas por trabajador-hora.
6. Índices de seguridad, limpieza y ausentismo.

La fórmula de productividad es la siguiente:

$$= \frac{(Cantidad\ producida * Tiempo\ estándar)}{Tiempo\ Pagado}$$

2.5 Efectividad

2.5.1 Eficacia, Eficiencia y Efectividad

“La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.” (ISO 9000, 2005)

“La eficiencia es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.” (ISO 9000, 2005)

Efectividad se puede traducir como la suma de eficacia y eficiencia entre los resultados logrados y los resultados propuestos.

En este ejemplo se reforzarán los criterios sobre Eficacia, Eficiencia y Efectividad:

Objetivo: Producción de 1000 pares de zapatos

- Eficacia: Si el impacto fue conseguido. Ejemplo: 1000 pares de zapatos producidos.
- Eficiencia: Si el impacto generado justifica el costo de la acción. Ejemplo: 1000 pares de zapatos producidos sin desperdicio y en el tiempo de producción establecido
- Efectividad: Producción de 1000 pares de zapatos sin desperdicio y en el tiempo de producción establecido

2.5.2 Estándares de producción

Según Kjell (2001) en Manual del Ingeniero Industrial el tiempo estándar es aquel que requiere un operario calificado promedio, que trabaja a un ritmo normal para realizar una tarea especificada mediante un método prescrito; este incluye el tiempo destinado para sus necesidades personales, la fatiga y la demora.

2.5.3 El cuadro de mando integral

Según Michael Hammer, (1997) el cuadro de mando integral se deriva de la visión y estrategia de la organización y contempla la organización desde cuatro perspectivas: Financiera, Cliente, proceso interno, Formación y crecimiento.

El cuadro de mando Integral expande el conjunto de objetivos de las unidades de negocio más allá de los indicadores financieros, el cuadro de mando debe formar parte del sistema de información para empleados en todos los niveles de la organización.

2.5.3.1 Perspectiva financiera: El Cuadro de mando integral retiene la perspectiva financiera ya que los indicadores financieros son valiosos para resumir las consecuencias económicas, indican si la estrategia de una empresa, su puesta en práctica y ejecución contribuyen a la mejora del mínimo aceptable.

2.5.3.2 Perspectiva de cliente: Identificando los clientes y mercado en donde competirá la unidad de negocio incluyendo resultados de las relaciones con los clientes y las expectativas que los mismos tienen sobre los negocios.

2.5.3.3 Perspectiva del proceso interno: Los ejecutivos identifican los procesos internos en los que la organización desea ser excelente, la medida de procesos internos se centra en los procesos internos que tendrán mayor impacto sobre el cliente.

2.5.3.4 Perspectiva de formación y crecimiento: Identifica los factores que tiene la empresa para crear una mejora y crecimiento a largo plazo, la formación y crecimiento de la organización procede de tres fuentes principales: personas, sistemas y procedimientos de la organización.

2.6 Marco Conceptual

Debido a que en la presente investigación se contará con conceptos y palabras propias de los procesos investigados, se desarrollará para mejor comprensión del lector, el presente marco conceptual:

Conceptos relacionados con producto y proceso

Eva: El etilvinilacetato foam, foamy o goma EVA, uno de los varios nombres genéricos, es un polímero termoplástico. Se designa como E.V.A. También es conocido por su nombre más genérico en inglés; *foamy* ("espumoso"), que es el nombre utilizado en más de 30 países

Parada: Descripción utilizada para describir la unidad de medida que comprende todo el listado de formulación de un producto.

Polimérica: Los polímeros (del Griego: poly: muchos y mero: parte, segmento) son macromoléculas (generalmente orgánicas) formadas por la unión de moléculas más pequeñas llamadas monómeros.

Termocupla.- Son los sensores de temperatura eléctricos más utilizados en la industria.

Órdenes de mantenimiento.- Órdenes planificadas para realizar mantenimiento a las máquinas y equipos de la planta de producción.

Subensamble.- Unidad que describe el producto en proceso posterior al proceso de prensado, plancha generalmente en formato grande.

Producto no conforme.- Producto que no cumple con las características establecidas.

Requisito.- Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria

Defecto.- Incumplimiento de un requisito, asociado a un uso previsto o especificado.

Liberación.- autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso

Reproceso.- Acción tomada sobre un producto no conforme, para que cumpla con los requisitos.

Concesión.- Autorización para utilizar o liberar un producto, que no es conforme con los requisitos especificados.

Especificación.- Documento que establece los requisitos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la Investigación

La investigación es predominantemente cualicuantitativa ya que se trabajó con datos estadísticos los cuales fueron analizados para profundizar en el aspecto cualitativo del objeto de estudio.

3.2 Fuentes de Información

3.2.1 Modalidad básica de la investigación

El desarrollo del proyecto está sustentado por los métodos de campo debido a que esta investigación se apoyó en informaciones que provienen de entrevistas, encuestas y observaciones. Se realizó conjuntamente la investigación Bibliográfica Documental, debido a que se utilizó material bibliográfico para fundamentar el trabajo de investigación.

3.3 Nivel o tipo de Investigación

Exploratorio, porque a través de la observación se pudo obtener información para diagnosticar la realidad de los procesos productivos del Eva aportando a la generación de hipótesis reconociendo variables de interés investigativo, sondeando problemas poco investigados.

El tipo de investigación utilizada es la Descriptiva ya que permitió detallar la investigación del producto Foamy la Línea de Eva en Industrias Diversas en el tiempo necesario para obtener la información adecuada.

Se aplicó la investigación descriptiva ya que permitió comparar entre dos o más fenómenos, situaciones o estructuras, clasificando elementos y modelos según criterios, encontrando así mediciones precisas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Según Herrera (2010), Población es la totalidad de elementos a investigar respecto a ciertas características.

Tomando en consideración que en el presente trabajo de investigación interviene el personal de Plasticaucho Industrial de la Línea Industrias Diversas, se tomó como población los insumos informativos que proporcionó todo el personal así como la información cuantitativa de los procesos que tienen injerencia en la realización del producto Foamy, adicionalmente a la información cuantitativa se ha recolectado información de manera directa con el personal de incidencia en la presente investigación.

3.4.1.1 Población del personal Línea Industrias Diversas - Eva

El personal del Sistema de Gestión Integrado al momento se encuentra respaldando el Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001, conoce claramente las dificultades del proceso y el estado de la estandarización del mismo.

3.4.1.2 Población Personal producción Eva

Es importante la percepción del Jefe de Producción respecto a la realidad del proceso, su estandarización, efectividad y conocimiento de puntos clave para la mejora del mismo.

La visión del personal del mano de obra directa en la producción de Eva es de vital importancia, ya que son los gestores de actividades para producir el

mismo. A la vez conocen de cerca los problemas o inconvenientes en la estandarización del proceso y por ende en la afección a la efectividad del mismo.

El personal de Aseguramiento de Calidad que interactúa directamente en la planta en la toma y validación de datos es personal clave y de importancia para la presente investigación debido a su alto conocimiento de los procesos, producto y las variables que intervienen para que el producto no llegue a cumplir con las especificaciones establecidas.

3.4.1 Muestra

Según Herrera (2010), Muestra consiste en seleccionar una parte de las unidades de un conjunto, de manera que sea lo más representativo del colectivo en las características sometidas al estudio.

Debido a que la población es manejable se aplicó un **Censo** es decir se utilizó las técnicas de investigación en todo el universo de los insumos informativos que proporcionó el personal entrevistado y encuestado así como la información cuantitativa seleccionada de los procesos.

Tabla 3.1: Cuadro de Población total / Personal

Población / Muestra		
PRODUCCIÓN ID		#
Jefatura de producción	=	1
Producción	=	46
Aseguramiento de Calidad	=	14
Sistema de Gestión Integrado	=	1
Administrativo	=	8
TOTAL	=	70

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Tabla 3.2: Cuadro de Población total / Información cuantitativa

FOAMY - PRODUCTO TERMINADO		
n	MES	TOTAL PRODUCTO REVISADO
1	ENERO	134.227
2	FEBRERO	102.983
3	MARZO	107.537
4	ABRIL	117.710
5	MAYO	224.280
6	JUNIO	187.137
7	JULIO	258.805
8	AGOSTO	285.999
9	SEPTIEMBRE	152.567
10	OCTUBRE	124.200
11	NOVIEMBRE	100.022
12	DICIEMBRE	39.282

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

3.4.2 Técnicas e instrumentos

Tabla 3.3 Técnicas e instrumentos

Población / Muestra					
PLASTICAUCHO INDUSTRIAL			TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	ANEXO
Jefatura de producción	=	1	Entrevista	Guion de entrevista	#2
Producción	=	46	Encuesta	Cuestionario	#1
Aseguramiento de Calidad	=	14	Encuesta	Cuestionario	#1
Sistema de Gestión Integrado	=	1	Entrevista	Cuestionario	#1
Administrativo	=	8	Entrevista	Guion de entrevista	#2

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

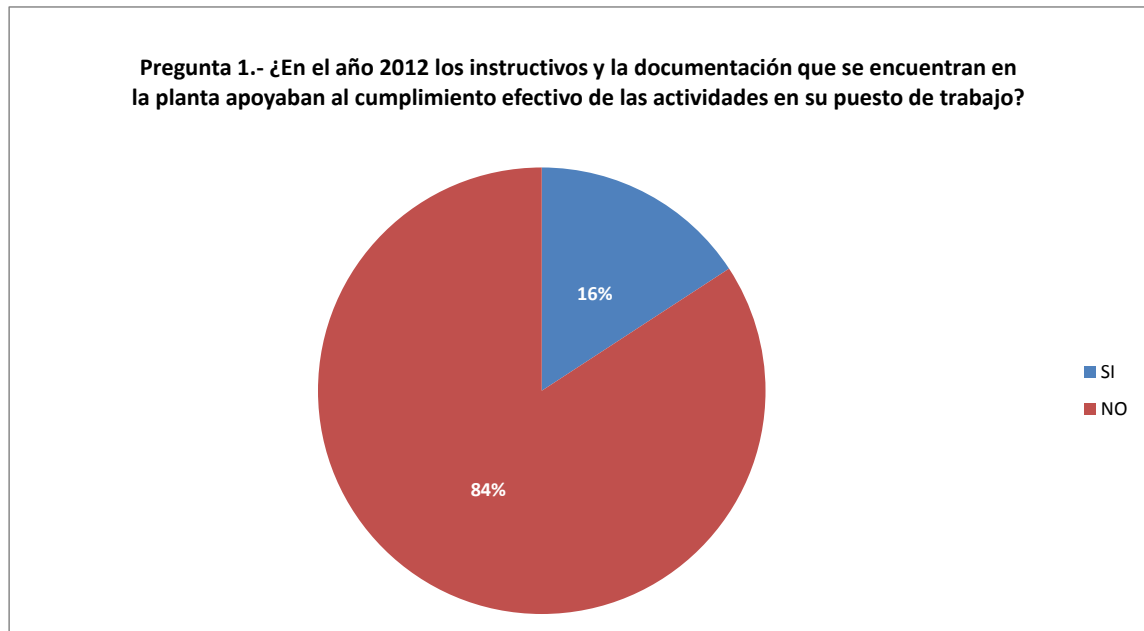
3.4.3 Resultados

La información resultante de las encuestas y entrevistas se obtuvo del personal considerado con injerencia sobre la presente investigación participó personal de mano de obra directa, personal administrativo y del Sistema de Gestión de Calidad, para orientar de mejor manera los resultados.

3.4.3.1 Análisis e interpretación

Encuesta (Ver Anexo 1)

Gráfico 3.3 Diagrama de pastel pregunta 1



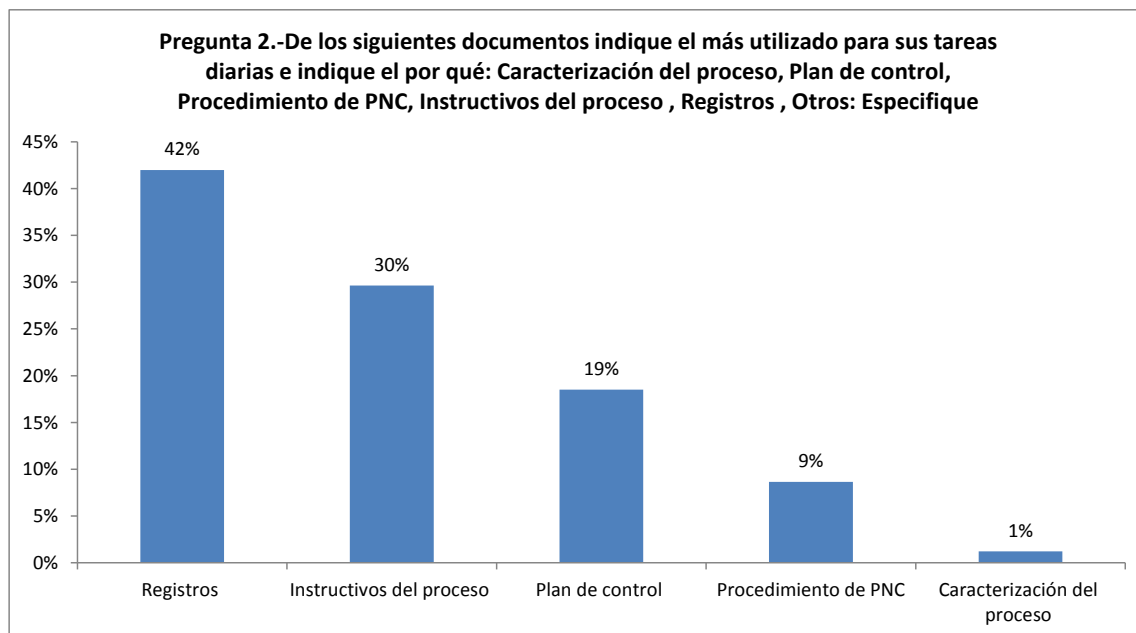
Elaborado por: López, María Isabel

Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

El 84% del personal entrevistado opina que los instructivos y documentación declarada en el proceso para el año de investigación no apoya a la cumplimiento efectivo de las actividades en el proceso; mientras que el 16% opina que si existe apoyo para la realización de actividades con la documentación actual.

Gráfico 3.4 Diagrama de pastel pregunta 2



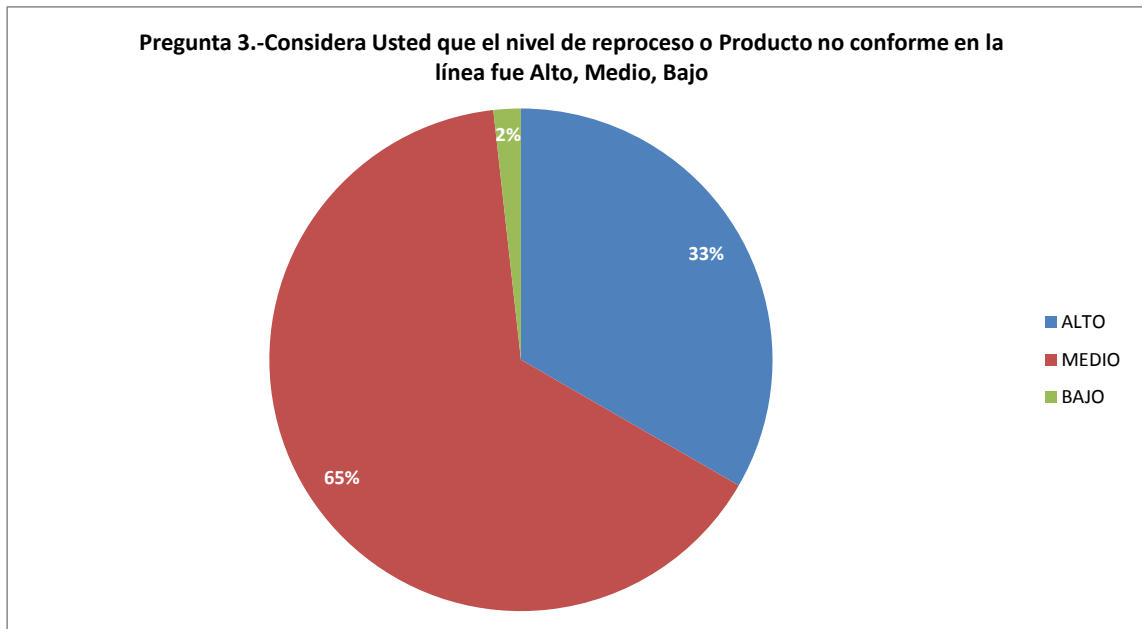
Elaborado por: López, María Isabel

Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

El 42% de los entrevistados han utilizado los registros de trabajo como apoyo para su proceso, el 30 % los instructivos de trabajo, el 19% el plan de control, el 9% conoce el procedimiento de PNC y el 1% la caracterización del proceso; conociendo de esta manera que no toda la documentación del sistema es conocida por los operarios aun cuando contiene información de vital importancia para los procesos. Por ende queda el criterio de reforzar o analizar la documentación que agregue valor en la planta y como difundirla al personal.

Gráfico 3.5 Diagrama de pastel pregunta 3



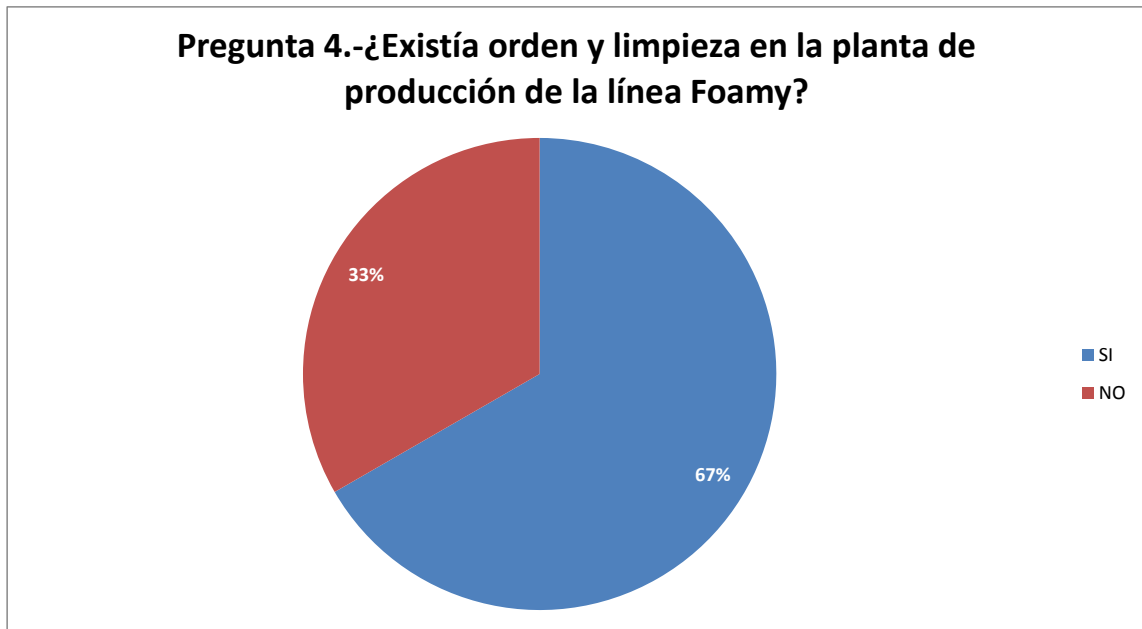
Elaborado por: López, María Isabel

Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

El 65% de los encuestados consideran que el nivel de reproceso o PNC es alto, mientras que el 33% considera el nivel de reproceso en un nivel medio y apenas el 2% de los encuestados considera que el nivel de reproceso en la línea es bajo. Percepción que certeramente debería influir en el análisis y toma de decisiones en la línea.

Gráfico 3.6 Diagrama de pastel pregunta 4



Elaborado por: López, María Isabel

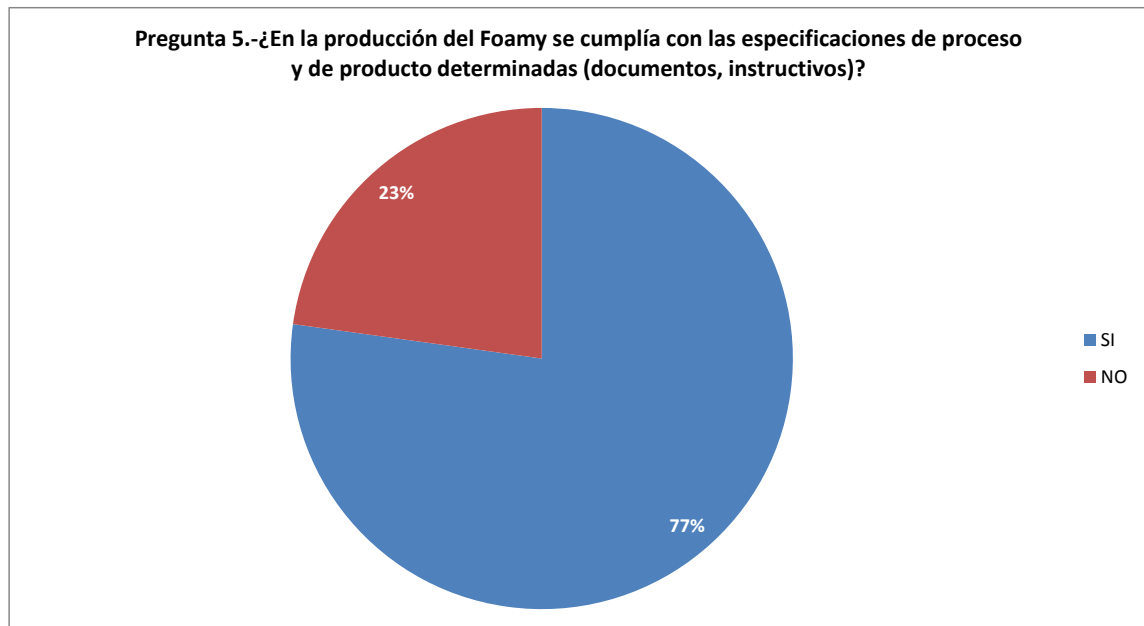
Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

Esta pregunta de investigación tiene relación con el aseo orden y limpieza de la línea, mismo que es de vital importancia para apoyar el cumplimiento de actividades en la planta de manera ordenada y estructurada visualmente en el lugar de trabajo.

El 67% de los encuestados comenta que existe orden y limpieza en la línea, mientras que el 33% opina que no existe orden y limpieza en la sección.

Gráfico 3.7 Diagrama de pastel pregunta 5



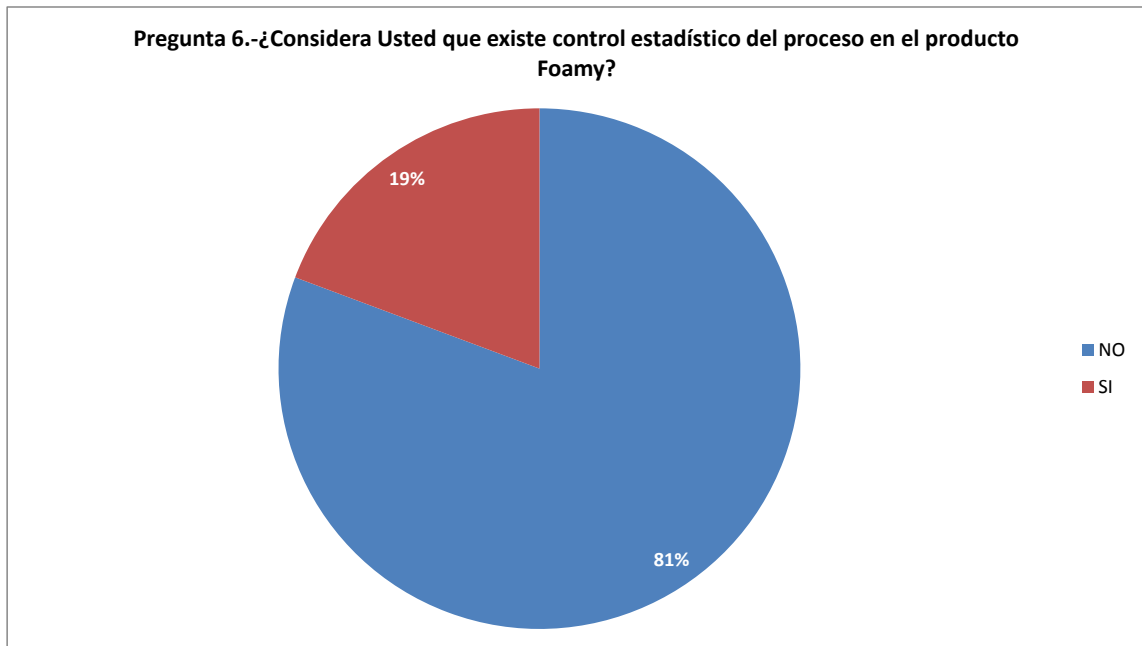
Elaborado por: López, María Isabel

Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

El cumplimiento de especificaciones en la línea de Industrias Diversas para la fabricación del FOAMY es de vital importancia debido a que el no cumplimiento de las mismas causa directamente reproceso y producto no conforme resultados que la implementación de un Sistema de Gestión de calidad pretende eliminar o minimizar. El 77% de los encuestados comenta que no se cumple con las especificaciones de proceso y producto determinadas, el 23% comenta que no existe cumplimiento de las especificaciones establecidas, dato realmente importante para la presente investigación ya que el análisis de esta pregunta conllevaría a conclusiones importantes.

Gráfico 3.8 Diagrama de pastel pregunta 6



Elaborado por: López, María Isabel

Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

El control estadístico del proceso en la organización es importante para el monitoreo de las actividades y el control de las mismas en la pregunta adjunta se establece que no existe control estadístico de proceso según la percepción de los encuestados en un 81%

El 81% de los encuestados comenta que no existe control estadístico de proceso, mientras que el 19% indica que si existe control estadístico de procesos.

Gráfico 3.9 Diagrama de pastel pregunta 7



Elaborado por: López, María Isabel

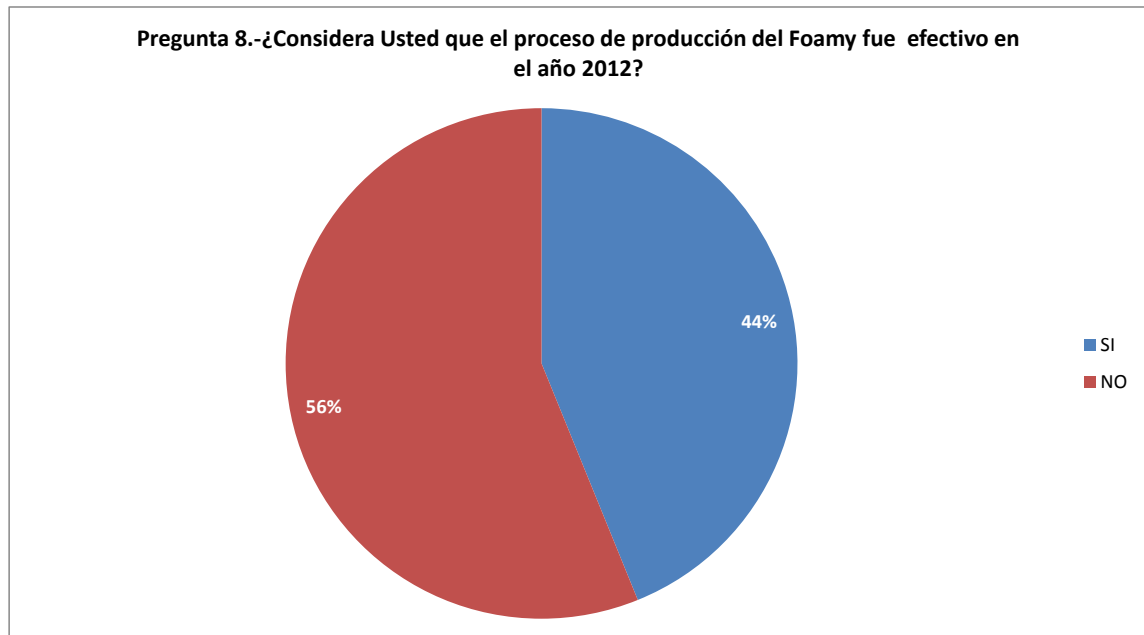
Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

El planteamiento de soluciones efectivas frente a problemas es una realidad en la organización para conocer la percepción del personal se realiza la presente encuesta misma que dio como resultado.

El 67 % de los encuestados opina que cuando existe un problema la solución de un problema, este vuelve a ocurrir, un 33% opina lo contrario; sin embargo es importante partiendo de esta perspectiva analizar los métodos o modelos para solución de problemas en la organización.

Gráfico 3.10 Diagrama de pastel pregunta 8



Elaborado por: López, María Isabel

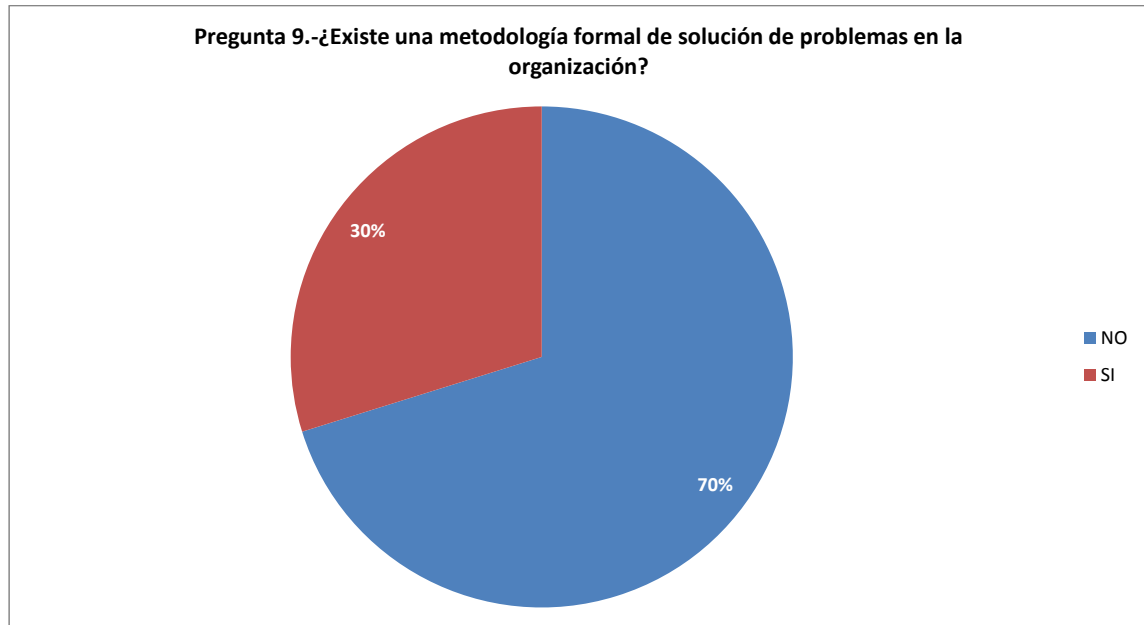
Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

La efectividad el proceso es de importancia vital para la presente investigación y se la replicó al personal que convive con ella diariamente, obteniendo los siguientes resultados.

El 44% opina que existe efectividad en el proceso de realización del Foamy, mientras que el 56% opina que no existe efectividad entendida como el cumplimiento de actividades inherentes a los puestos de trabajo de cada entrevistado.

Gráfico 3.11 Diagrama de pastel pregunta 9



Elaborado por: López, María Isabel

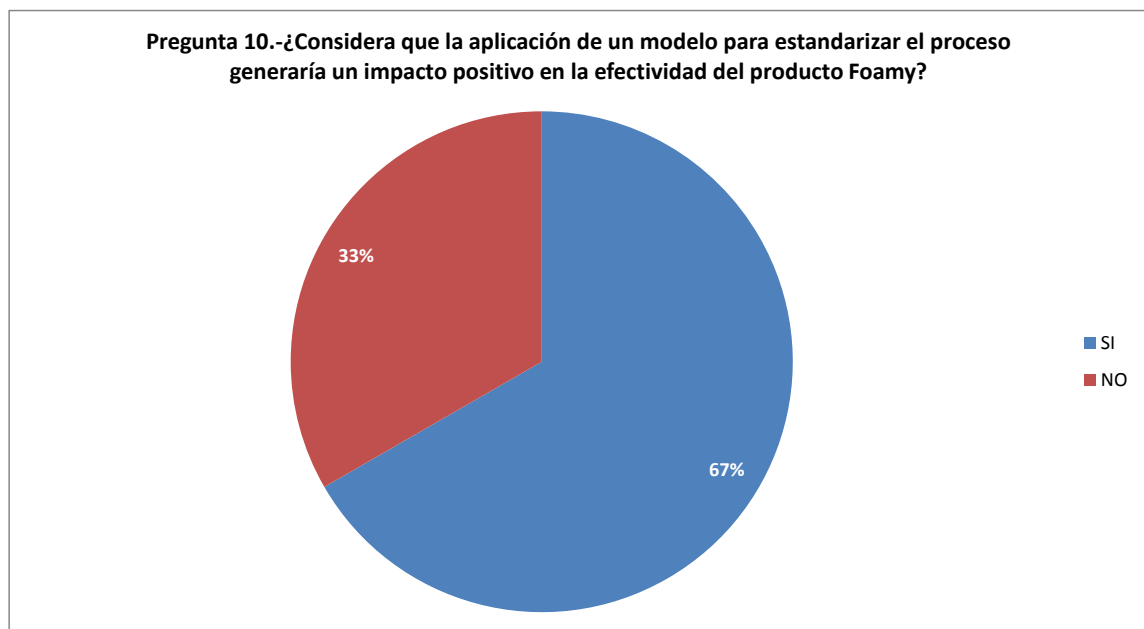
Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

La metodología formal para resolución de inconvenientes en la organización se enlaza perfectamente con la pregunta 7 en donde se establecía la efectividad ante la solución de un problema en esta ocasión se desea indagar sobre una metodología formal conocida.

El 70% de los encuestados comenta que no existe una metodología formal de solución de problemas en la organización mientras que el 30% opina que existe una metodología formal.

Gráfico 3.12 Diagrama de pastel pregunta 10



Elaborado por: López, María Isabel

Fuente: Plasticaucho Industrial (2013).

Interpretación.-

La creación de un modelo para la estandarización del proceso es la propuesta de la presente investigación, es de importancia alta conocer la opinión de las personas que se encuentran en el día a día buscando la efectividad en la realización del producto Foamy

El 67% de los encuestados opina que la aplicación de un modelo para la estandarización de procesos generaría un impacto positivo en la efectividad del producto Foamy, el 33% opina que no generaría un impacto positivo la aplicación de un modelo para la estandarización del proceso.

3.5 Comprobación de la hipótesis

Para la realización de la prueba de hipótesis se utilizó la prueba del Coeficiente de correlación de dos colas.

Hipótesis nula H_0 : El desarrollo de un Modelo para la Estandarización de Procesos no incide en la Efectividad del producto Foamy de Línea de Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial.

Hipótesis Alternativa H_1 : El desarrollo de un Modelo para la Estandarización de Procesos incide en la Efectividad del producto Foamy de Línea de Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial.

Datos Informativos:

Nivel de confianza: 95%

Error: 5%

Grados de Libertad: $n-2$

Variable Independiente - Estandarización de procesos:

Producto Liberado = Total de producto revisado – (menos) Defectuosos

Variable Dependiente - Efectividad:

Total producto revisado

Valor Crítico: 2.23 identificado en tabla T Student de dos colas (Anexo# 6)

Coeficiente de correlación: 0.8443

Tabla 3.4 Desarrollo de Coeficiente de correlación

n	MES	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
		EFFECTIVIDAD	ESTANDARIZACIÓN
		PRODUCTO REVISADO	PRODUCTO LIBERADO (Revisado - Defectuoso)
1	ENERO	134,227	120,894
2	FEBRERO	102,983	91,040
3	MARZO	107,537	97,134
4	ABRIL	117,710	105,194
5	MAYO	224,280	203,845
6	JUNIO	187,137	167,581
7	JULIO	258,805	232,810
8	AGOSTO	285,999	135,999
9	SEPTIEMBRE	152,567	134,134
10	OCTUBRE	124,200	112,234
11	NOVIEMBRE	100,022	91,988
12	DICIEMBRE	39,282	35,035

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN:

0.8443

Fuente: De Investigación de campo

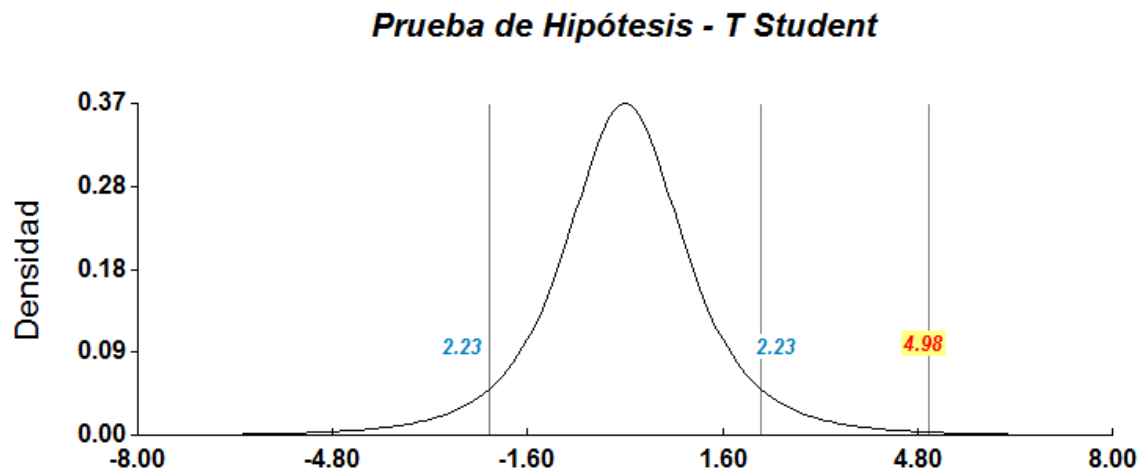
Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Cálculo de t:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

t= 4.98 //

Gráfico 3.13 Curva de Gauss – Coeficiente de correlación



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Conclusión:

Se rechaza la hipótesis nula es decir se aprueba la alterna con un 95% de confianza y 5% de error existiendo correlación.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Diagnóstico del proceso de producción Foamy

4.1.1 Situación Actual

En el contexto del diagnóstico se plantea analizar desde lo general a lo específico los procesos componentes de la producción del Foamy, es por tanto necesario el desarrollo de la información referente a la línea a investigarse, sistemas implementados y/o certificados, Misión, Visión de la organización, Organigrama de la línea e información general del proceso.

A continuación se realiza el diagnóstico general de la situación actual del proceso de producción Foamy:

Tabla 4.5 Cuadro de descripción Línea Industrias Diversas

Empresa: Plasticaucho Industrial S.A.		
Línea objeto de la investigación: Línea Industrias Diversas		
Producto objeto de la investigación: Producto Foamy		
Dirección: Panamericana norte Km 2 ½ Planta Catiglata		
Número de trabajadores: 70	Hombres: 64	Mujeres: 6
Trabajadores en Planta: 60	Trabajadores Administrativos: 10	
PRODUCTOS O SERVICIOS QUE OFERTA:		
<p>La línea de Industrias Diversas diseña, producto y comercializa productos de Caucho y Eva.</p>		
INFORMACIÓN ESPECIFICA:		
<p>Productos de Caucho: Moquetas, guardabarros, pisos, neolites,</p> <p>Productos de Eva: Foamy</p>		

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.1.2 Sistemas Implementados y/o Certificados

Tabla 4.6 Cuadro de descripción Sistemas implementados y/o certificados

SISTEMA	ALCANCE DE CERTIFICACIÓN	CERTIFICADO
ISO 9001:2008	Certificación año 2005 para toda la organización. En el año 2010 se obtiene la certificación para la Línea Industrias Diversas.	SI
Implementación modelo de Orden y Limpieza 6´s	Todas las líneas de producción, en la Línea Industrias Diversas implementado año 2009.	NO

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.1.3 Misión y Visión de Plasticaucho Industrial

4.1.3.1 Visión

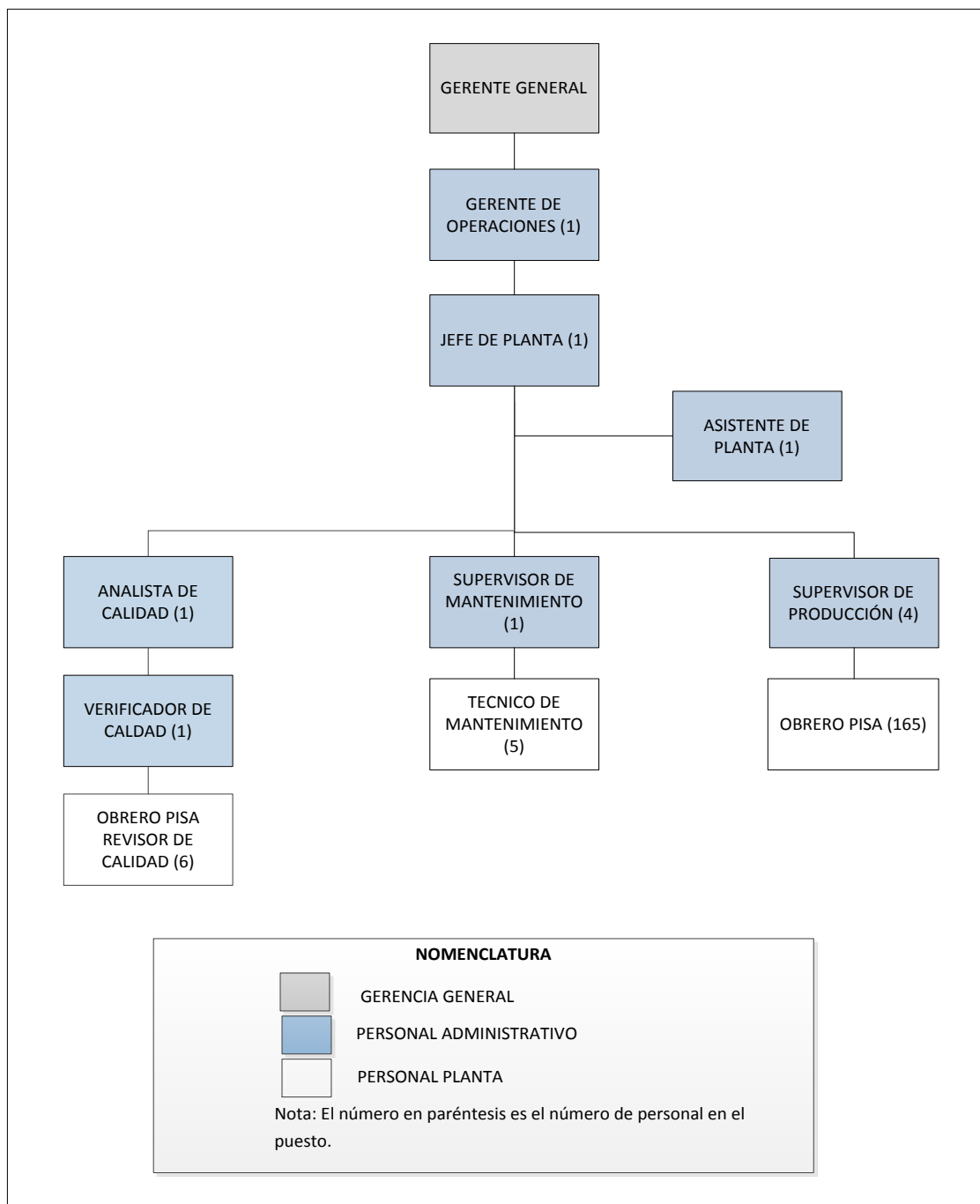
Grupo empresarial exitoso, que produce y comercializa de manera competitiva principalmente calzado para el mercado latinoamericano, cultivando la fidelidad de sus clientes y actuando responsablemente con la sociedad.

4.1.3.2 Misión

Damos pasos firmes sustentados en nuestros principios y valores, talento humano, experiencia, innovación y tecnología, para satisfacer a nuestros clientes y accionistas.

4.1.4 Organigrama Línea Industrias Diversas

Gráfico 4.14 Organigrama Línea Industrias Diversas



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.1.4.1 Descripción de Funciones del personal

Gerente de Operaciones.- Lograr el manejo eficiente de todos los recursos físicos, humanos y financieros puestos a su disposición para lograr que los procesos operativos se hagan a tiempo y de acuerdo a los objetivos de la empresas.

Jefe de planta.- Responsable de la ejecución de la producción diaria y el cumplimiento de los objetivos establecidos por la compañía mediante la consecución de los estándares de producción y calidad, propendiendo la optimización de todos los recursos.

Asistente de planta.- Soportar la gestión administrativa de la planta de Industrias Diversas.

Supervisor de producción.- Asegurar el cumplimiento de los ciclos de programación mediante la consecución de los estándares de producción y calidad, propendiendo la optimización de todos los recursos.

Supervisor de mantenimiento.- Asegurar el cumplimiento de las programaciones de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de la organización, para asegurar la disponibilidad de recursos.

Técnico de mantenimiento.- Cumplir con la programación para el área definida, garantizando la calidad en los trabajos realizados en maquinaria.

Obrero PISA.- Cumplir con la programación para el área definida, garantizando las especificaciones y el cumplimiento de los estándares de producción y calidad establecidos.

4.1.5 Información General del proceso de producción Foamy

Tabla 4.7 Información General proceso producción Foamy

ASPECTO DE REVISIÓN	SI / NO	ESTADO DE DESARROLLO EN LA ORGANIZACIÓN
¿Existen planes de producción y estos se revisan periódicamente?	No	No se evidencia revisión de indicadores referentes a eficiencia como: Exactitud de la programación, la información se manejaba de forma global y se gestionaba a fin de mes.
¿Se conoce que cantidad de materias primas e insumos son utilizados por unidad de producto?	Si	Mediante la lista de materiales, se conoce la cantidad de materias primas e insumos por unidad o producto
¿Se llevan registros de utilización real de la mano de obra por cada pieza, producto o lote.	No	Los registros se utilizaban únicamente de forma global y para pago de premios no existía de trazabilidad de producto ni información relevante

¿Se registran los desperdicios a fin de establecer su control efectivo?	No	No existe información formal y seguimiento al material que se desperdicia.
¿Se posee un sistema de planificación y control de la producción?	Si	Existe control por parte del proceso de Planificación y se controla mediante el indicador Exactitud de la producción.
¿Se llevan registros de paradas de equipos por problemas de mantenimiento o abastecimiento de materias primas y materiales?	Si	La información sobre el estado de los equipos se registra en la hoja de producción, adicionalmente existen métodos visuales para control de Mantenimiento.
¿Cuenta con indicadores de gestión en el proceso de producción, se mide el producto no conforme en cada proceso?	No	En cada proceso no se mide la cantidad de PNC; únicamente en el proceso de Revisión y empaque.
¿En el proceso productivo, están definidos los criterios de aceptación de los productos en cada uno de los procesos?	Si	Se encuentran definidos los criterios de aceptación en cada uno de los procesos y documentados bajo el Sistema de Gestión de Calidad
¿Existe un sistema adecuado de Aseguramiento de la calidad?	Si	Existe un sistema adecuado de Aseguramiento de calidad así como información generada del proceso, sin embargo no existe análisis por parte de la planta de producción.
¿Se han realizado estudios de tiempos para establecer la duración de actividades?	Si	Se cuenta con estándares de producción, no se generan análisis de datos.

¿Se comparan los tiempos de ejecución de cada operación con estándares establecidos?	no	No existen indicadores ni seguimiento a los tiempos de ejecución de cada operación versus los estándares establecidos.
¿En la organización, existe control de calidad de todo el material que se adquiere (materia prima), se mantienen registros?	Si	Existe control y liberación de la materia prima por parte de Aseguramiento de calidad
¿La organización tiene definida la secuencia a seguir con los materiales no Satisfactorios?	Si	Si por norma ISO el personal conoce el procedimiento a seguir con el PNC
¿Cuenta la organización con control a los procesos y cumplimiento de las condiciones de máquina establecidas?	No	Se cuenta con las condiciones de máquina, así como ciertas condiciones de proceso sin embargo no se lleva un control de cumplimiento de las mismas.

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2 Diagnóstico por procesos

Para realizar el diagnóstico de los procesos es necesario determinar los factores o parámetros a evaluar, ya que cada uno comprende parte importante de la presente investigación:

- Mapa de procesos
- Descripción de procesos de la Línea Industria Diversas
- Procesos Gerenciales
- Procesos Cadena de Valor
- Procesos de apoyo
- Plan de Calidad
- Flujo General del proceso Operaciones Producción Foamy
- Grado de cumplimiento Norma ISO 9001:2008 – Proceso producción Foamy
- Análisis e interpretación grado de cumplimiento norma ISO 9001:2008
 - Capítulo 4 Norma ISO 9001:2008
 - Capítulo 6 Norma ISO 9001:2008
 - Capítulo 7 Norma ISO 9001:2008
 - Capítulo 8 Norma ISO 9001:2008

En la línea de Industrias Diversas actualmente ubicada en la provincia de Tungurahua, cuenta con catorce procesos definidos en el Mapa de procesos. Actualmente la línea de Industrias Diversas diseña, produce y comercializa productos de Eva -Foamy en donde el enfoque de la investigación se centrará en el proceso de Producción.

Es importante comentar que la producción se encuentra planificada por un programador de la línea quien distribuye los esfuerzos de la planta y los materiales guiados por una planificación y en base a ellas plantea un modelo de producción acorde a las necesidades del cliente.

Dicha metodología se encuentra funcionando de manera estructurada, de este modo la producción baja por órdenes de planificación, a la planta de producción.

Dentro de los documentos que se manejan en el Sistema de Gestión de Calidad existe la Caracterización del proceso la cual, debido al enfoque productivo de la investigación se analizará de manera explícita con el proceso productivo y los componentes relacionados.

4.2.1 Mapa de procesos

El mapa de procesos de la línea Industrias Diversas se encuentra levantado de manera que orienta de forma general respecto a los procesos y las interacciones entre ellos. En el caso de Plasticaucho Industrial se diseña el mapa de procesos detallando cada proceso y flechas de interacción, adicionalmente se identifican los procesos gerenciales, procesos cadena de valor y procesos de apoyo.

4.2.2 Descripción de procesos de la Línea Industria Diversas

4.2.2.1 Procesos Gerenciales

Dentro de los procesos gerenciales se encuentra:

Revisión Gerencial.- Proceso que determina los lineamientos Estratégicos y Estrategia Empresarial en la compañía.

Sistema de Gestión.- Proceso que garantiza el establecimiento, documentación, implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión conforme a los requisitos de ISO 9001.

4.2.2.2 Procesos Cadena de Valor

Mercadeo.- Proceso que investiga y establece las necesidades, requisitos del cliente en la organización.

Desarrollo e implementación.- Desarrollar e implementar nuevos productos y formulaciones satisfagan las necesidades de los clientes internos y externos

Planificación.- Planificar la operación productiva de las Líneas de negocio de la Compañía

Compras.- Asegurar la disponibilidad de las Materias Primas que cumplan con los requerimientos establecidos así como garantizar el proceso de selección, evaluación y reevaluación en los proveedores.

Operaciones Producción.- Proceso que tiene la finalidad de cumplir con la producción establecida y calidad requerida, propendiendo la optimización de los recursos.

Operación logística.- Planificar y organizar la entrega de producto a cliente externo.

Ventas.- Asegurar el cumplimiento de los requerimientos y/o información al cliente y el cobro de la venta, de acuerdo a las condiciones preestablecidas con el mismo.

Servicio al cliente.- Asegurar un canal directo de comunicación al cliente externo para medir su percepción de Satisfacción; recibir las quejas y reclamos del cliente Nacional.

4.2.2.3 Procesos de apoyo

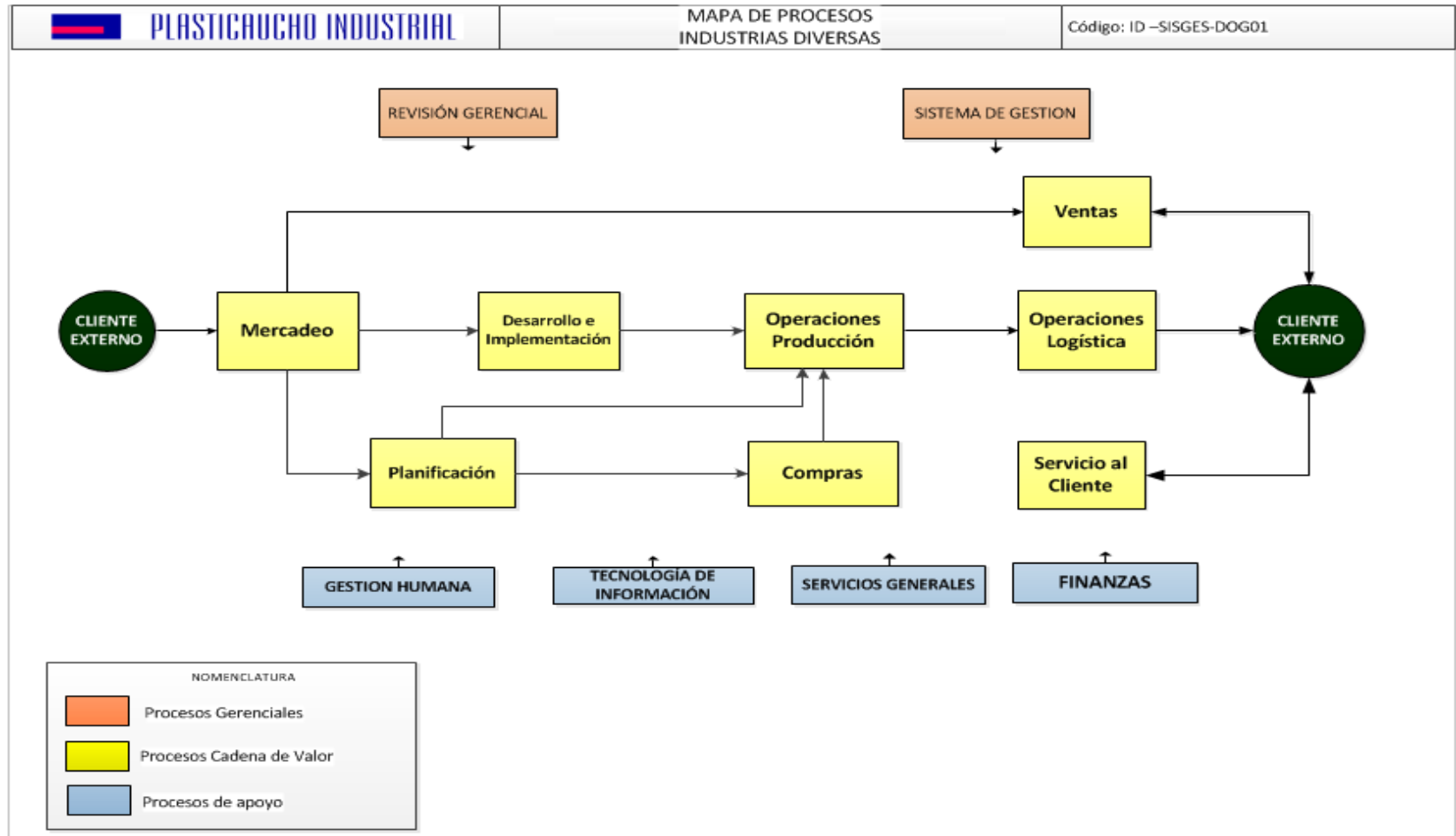
Gestión Humana.- Planificar contratar y gestionar el recurso humano de la organización.

Tecnología de Información.- Asegurar la disponibilidad de los sistemas de información, hardware, software y comunicaciones.

Servicios Generales.- Asegurar la disponibilidad de la infraestructura física de la compañía.

Finanzas.- Proporcionar los recursos necesarios para implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia.

Gráfico 4.15 Mapa de procesos – Industrias Diversas



Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2.2.4 Plan de Calidad

El plan de calidad se encuentra estructurado de manera que ayude a describir las interacciones entre los procesos, partiendo del mapa de procesos:

- Proceso
- Responsable
- Proveedor – Entrada
- Actividades
- Cliente – Salida
- Documentación
- Normativa aplicable
- Recursos
- Indicadores y métodos

De esta manera de forma macro dentro de la organización se puede observar que se encuentran relacionados los procesos dentro de un Sistema de Gestión de calidad.

Gráfico 4.16 Plan de Calidad Línea Industrias Diversas

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO								DOCUMENTACIÓN		RECURSOS	CONTROL				
ITEM	PROCESO	RESPONSABLE	PROVEEDOR DE ENTRADAS	ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	CLIENTE	DOCUMENTACIÓN	NORMATIVA	RECURSOS	INDICADORES	MÉTODOS DE SEGUIMIENTO			
1	GERENCIAL REVISIÓN GERENCIAL	Gerente General	Directorio Ejecutivo y accionistas	Misión y Visión Empresa	Determina los lineamientos Estratégicos y Estrategia Empresarial en la compañía.	Directrices Estratégicas Organizacionales	Procesos del Sistema de Gestión de Calidad	Directrices y políticas organización	N/A	Materiales Maquinaria Mano de obra	Objetivos de Calidad Indicadores de proceso declarados				
2	GERENCIAL SISTEMA DE GESTIÓN	Jefe Gestión de Calidad	Procesos del Sistema de Gestión de Calidad	Necesidades, cambios o requerimientos	Establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar el Sistema de Gestión de Calidad	Directrices en base a la norma ISO 9001		Toda la documentación obligatoria y que la organización determinó como importante y controlable dentro del SGC	norma Iso 9001:2008						
3	CADENA DE VALOR	MERCADEO	Gerente de Mercadeo	Cliente Externo	Necesidades y requisitos de cliente	Establecer las necesidades y/o requisitos del cliente en la organización.	* Desarrollo de nuevos productos *Necesidades y requisitos del cliente * Directrices de Venta	Planificación Desarrollo e investigación Venta	Plan Mercadeo Plan Mercadeo Lineamientos para ventas por portafolio	N/A	Materiales Maquinaria Mano de obra	Objetivos de Calidad Indicadores de proceso declarados			
4		DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	Gerente de Operaciones ID	Mercadeo	Necesidades y requisitos del cliente	Desarrollar e implementar nuevos productos y formulaciones	Productos desarrollados e implementados para producción	Operaciones Producción	Solicitud de nuevos productos/ cambio o modificación	N/A					
5		PLANIFICACIÓN	Gerente de Operaciones ID	Mercadeo	Desarrollo de nuevos productos	Planificar la operación productiva de las Líneas de negocio de la Compañía	Necesidades y requisitos del cliente Necesidades compra de mp	Desarrollo e investigación Compra	Solicitud de nuevos productos/ cambio o modificación Solicitud necesidades materia prima	N/A					
6		COMPRAS	Gerente de compras	Planificación	Necesidades compra de materia prima	Asegurar la disponibilidad de las Materias Primas	Ordenes de producción	Operaciones Producción	Orden de producción						
7		OPERACIONES PRODUCCIÓN	Gerente de Operaciones ID	Planificación	Ordenes de producción	Cumplir con la producción establecida y calidad requerida	Producto terminado	Operaciones Logística	Solicitud necesidades materia prima Liberación de materia prima en sistema Orden de producción Registro de producción diaria	N/A					
9		OPERACIONES LOGÍSTICA	Gerente de Logística	Operaciones producción	Producto terminado	Planificar y organizar la entrega de producto a cliente externo.	Entrega de solicitud	Cliente Externo	Registro entrega de producto terminado Factura al cliente externo						
8		VENTAS	Gerente de Ventas	Mercadeo Cliente Externo	* Directrices de Venta Requerimientos e Información	Asegurar el cumplimiento de los requerimientos y/o información al cliente y el cobro de la venta	Requerimientos e Información	Cliente Externo	Solicitud de cliente						
10		SERVICIO AL CLIENTE	Gerente de Ventas	Cliente Externo	Información y retroalimentación	Asegurar un canal directo de comunicación al cliente Externo	Información y retroalimentación	Cliente Externo	Solicitud de cliente						
11		APOYO	GESTIÓN HUMANA	Gerente de Gestión Humana	Requerimientos respecto a personal	Planificar contratar y gestionar el recurso humano de la organización.	Personal competente	Procesos del Sistema de Gestión de Calidad	Solicitud del requerimiento				Materiales Maquinaria Mano de obra	Objetivos de Calidad Indicadores de proceso declarados	
12			TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	Jefe de TI	Procesos del Sistema de Gestión de Calidad	Requerimientos de tecnología de información	Asegurar la disponibilidad de los sistemas de información, hardware, software y comunicaciones.								
13	SERVICIOS GENERALES		Jefe Servicios Generales	Requerimientos de infraestructura	Asegurar la disponibilidad de la infraestructura física de la compañía.	Infraestructura disponible									
14	FINANZAS		Gerente de Finanzas	Requerimientos para gestión de recursos	Proporcionar los recursos necesarios para implementar y mantener el sistema de gestión de	Recursos disponibles									

Fuente: De Investigación de campo
Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Como se puede observar en el cuadro adjunto los procesos denominados como Gerenciales generan actividades de relación con todos los procesos del Sistema, en lo que respecta a directrices tanto estratégicas como de cumplimiento de la Norma ISO 9001.

En los procesos denominados como cadena de valor y de apoyo se identifica que existe la estructura en donde en cada entrada un proceso es proveedor de otro y viceversa. Se cuenta con documentación declarada frente al SGC (Sistema de Gestión de Calidad); respecto a los métodos de seguimiento o indicadores hasta el momento de manera general se identifican los Objetivos de calidad, así como los indicadores de proceso.

Debido al enfoque de la investigación el presente análisis se centrará únicamente en el proceso de Operaciones Producción. De manera macro el plan de calidad señala la interacción entre los procesos dentro del Sistema de Gestión de calidad en forma macro se está cumpliendo.

El Diagnóstico propuesto desentraña la realidad del proceso productivo para poder conocer la realidad de la efectividad y estandarización del mismo.

4.2.2.5 Flujo General del proceso Operaciones Producción Foamy

Debido al enfoque de la investigación nos basaremos únicamente en el análisis del proceso Operaciones Producción.

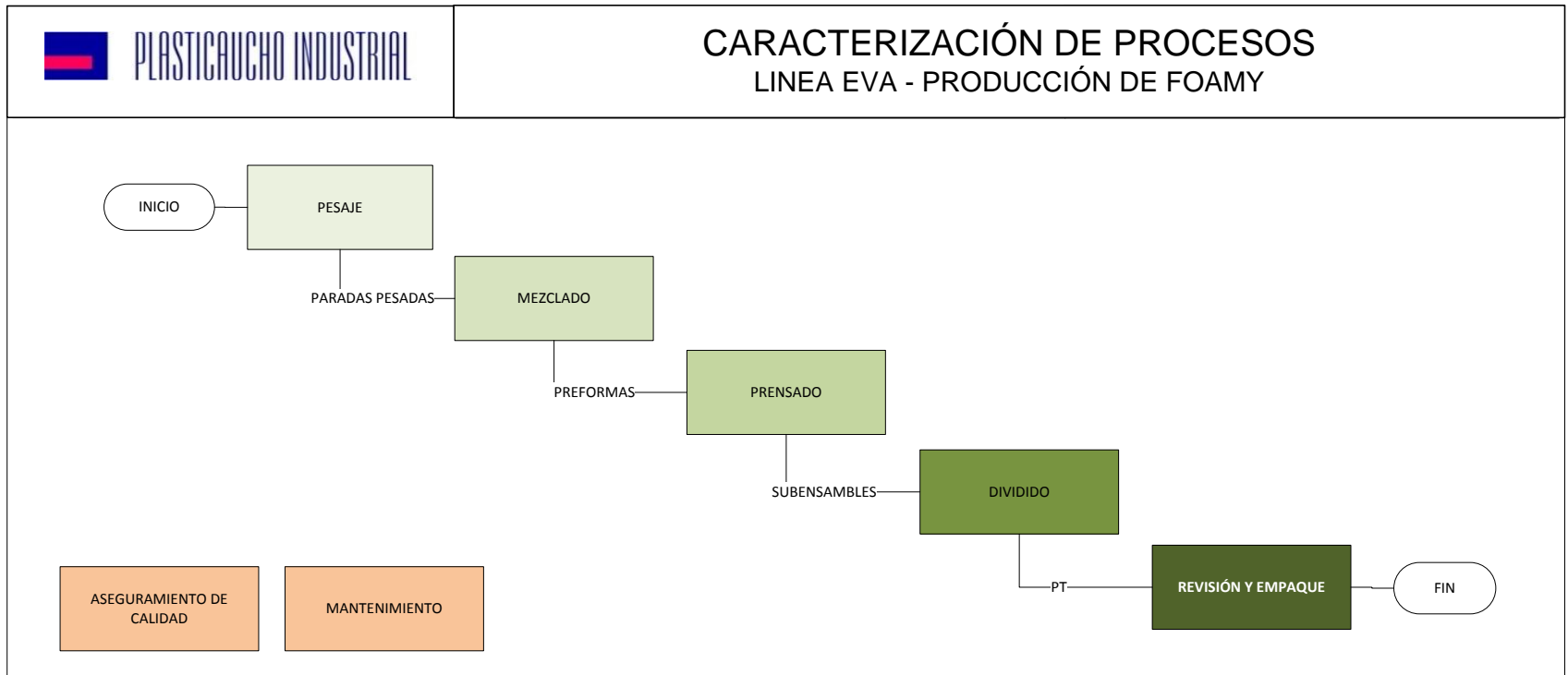
Para irrumpir directamente en el proceso de Producción se analiza la caracterización del proceso productivo de forma macro, iniciando las actividades con el proceso de Pesaje y terminando las mismas con el proceso de Revisión y empaque. Adicionalmente se identifican las interconexiones existentes como son paradas pesadas, preformas, Subensambles y Producto terminado (PT).

En lo referente a procesos de apoyo la línea cuenta con los procesos de Aseguramiento de calidad y Mantenimiento dichos procesos contribuyen a la consecución de objetivos, se encuentran inmersos en el flujo adjunto.

Métodos de seguimiento de manera general el proceso de producción Foamy cuenta con los siguientes indicadores:

- Exactitud de la programación
- Índice de defectuosos

Gráfico 4.17 Flujoograma Línea Eva – Producción Foamy



Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2.2.6 Grado de cumplimiento Norma ISO 9001:2008 – Proceso producción Foamy (Pesaje – Revisión y empaque)

El impacto de la Norma ISO 9001:2008 sobre la presente investigación tiene un alto grado de importancia debido a que la misma involucra puntos inherentes a una estandarización de procesos, tomando en cuenta que la línea Industrias Diversas en la fabricación de Foamy cuenta con certificación ISO, es imprescindible analizar el grado de cumplimiento frente a la norma.

Los puntos analizados en la matriz adjunta son aquellos que tienen relación con el proceso productivo del Foamy y aquellos que obligatoriamente por su razón de ser deben cumplirse.

El análisis de la presente matriz empieza en el capítulo 4 de la norma, el cual identifica los requisitos básicos, el capítulo 5 sobre la Responsabilidad Gerencial no será analizado debido a que se encuentra bajo el cumplimiento estricto de todos los puntos de la norma y gestionado por el departamento de Sistema de Calidad, el capítulo 6 sobre la Provisión de Recursos será analizado en los puntos que intervengan con el proceso productivo así como en el capítulo 7 en el cual se analiza la Producción y prestación de servicio mismo que será analizado a excepción de la exclusión de la organización 7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación de servicio de la norma ISO 9001, porque la organización dispone de los medios para verificar la conformidad del producto antes del despacho a los clientes.

Gráfico 4.18 Grado de cumplimiento Norma ISO 9001:2008

CAPITULO NORMA	PROCESOS QUE APLICA	PUNTOS NORMA	CUMPLIMIENTO		LITERALES	EVIDENCIAS DE CUMPLIMIENTO	EVIDENCIAS DE AUSENCIAS O NO CUMPLIMIENTO	
			SI	NO				
4	PESAJE MEZCLADO PRENSADO DIVIDIDO REVISIÓN Y EMPAQUE MANTENIMIENTO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	4.1	X		a) b)	CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS, INTERACCIÓN E INTERRELACIÓN	N/A	
					c)	IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS Y MÉTODOS NECESARIOS PARA ASEGURAR LA OPERACIÓN Y EL CONTROL		
				X	d) e) f)	REQUISITOS GENERALES	EXISTE DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN Y TOMA DE DATOS	SIN EMBARGO NO SE REALIZA SEGUIMIENTO ADECUADO A LOS PROCESOS LA MEDICIÓN SE REALIZA EN FORMA GENÉRICA Y EL ÚNICO INDICADOR DE FORMA GLOBAL QUE EXISTE ES EL REFERENTE A CALIDAD DEL PRODUCTO
					X	4.2.3 4.2.4	CONTROL DE DOCUMENTOS / CONTROL DE REGISTROS	EL CONTROL DE DOCUMENTOS Y REGISTROS SE ENCUENTRA ESTRUCTURADO Y SE LLEVA UNA METODOLOGÍA PARA SU MANEJO
6	PESAJE MEZCLADO PRENSADO DIVIDIDO REVISIÓN Y EMPAQUE MANTENIMIENTO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		X		6.1 / 6.3 / 6.4	GESTIÓN DE LOS RECURSOS	SE CUMPLE CON LOS APARTADOS PROVISIÓN DE RECURSOS, INFRAESTRUCTURA, AMBIENTE DE TRABAJO	SE EVIDENCIA QUE EXISTE GESTIÓN DE LOS RECURSOS, ESTE PUNTO NO SE CONSIDERA DE INTERVENCIÓN DIRECTA CON EL IMPACTO SOBRE EL PRESENTE ANÁLISIS
				X	6.2.2 d)	COMPETENCIA FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	EL PERSONAL CUMPLE CON LA COMPETENCIA ADECUADA Y EXIGIDA POR EL PROCESO	SIN EMBARGO EL PERSONAL NO ES CONCIENTE DE LA IMPORTANCIA DE SUS ACTIVIDADES Y PERTENENCIA CON LA ORGANIZACIÓN

7	PESAJE MEZCLADO PRENSADO DIVIDIDO REVISIÓN Y EMPAQUE MANTENIMIENTO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	7.1	X			PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO	EL PUNTO SE CUMPLE Y ES MANEJADO POR EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE OPERACIONES	N/A	
		7.4	X			COMPRAS	EL PROCESO DE COMPRAS VA DESDE LA REQUISICIÓN DE LA MATERIA PRIMA HASTA LA ENTREGA A PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO LIBERADO (VERIFICADO SEGÚN CARACTERÍSTICAS SOLICITADAS)	N/A	
		7.5			X	7.5.1 a, b, c, d, f	CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	SE DISPONE DE LA INFORMACIÓN DEL PRODUCTO, CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR, INSTRUCTIVOS DE TRABAJO, USO DE EQUIPOS EN EL DOCUMENTO PLAN DE CONTROL	SIN EMBARGO RESPECTO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN NO EXISTE EVIDENCIA DE QUE SE DE SEGUIMIENTO A LOS DATOS OBTENIDOS DEL PLAN DE CONTROL REFERENTES A PROCESO UNICAMENTE LOS DATOS DE PRODUCTO SON CONTROLADOS
				X	7.5.1 e	IMPLEMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN			
			X		7.5.3	EL PROCESO CUENTA CON TRAZABILIDAD, DEBIDO A LA CARACTERÍSTICA DEL PRODUCTO FOAMY EXISTE TRAZABILIDAD DESDE PESAJE HASTA DIVIDIDO Y SE LO CONTROLA POR MEDIO DE LAS ORDENES DE PRODUCCIÓN		N/A	
		X		7.5.5	PRESERVACIÓN DE PRODUCTO	N/A			
7.6	X				CONTROL DE EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	EXISTE UN DEPARTAMENTO ESPECIALIZADO PARA EL CONTROL METROLÓGICO DE LOS EQUIPOS, SE VALIDA QUE LOS PROCESOS CUENTAN CON EQUIPOS CALIBRADOS, CONTROLADOS Y EXISTE SEGUIMIENTO DE LOS MISMOS	N/A		
8	PESAJE MEZCLADO PRENSADO DIVIDIDO REVISIÓN Y EMPAQUE MANTENIMIENTO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	8.2		X	8.2.3	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE LOS PROCESOS	EL PROCESO CUENTA CON DOCUMENTOS EN DONDE SE ESTABLECE EL CONTROL Y SEGUIMIENTO A PROCESOS DECLARADOS	EXISTE TOMA DE DATOS EN VARIOS CASOS PERO NO SE LOS GESTIONA LA INFORMACIÓN DECLARADA	
			X		8.2.4	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PRODUCTO	EXISTE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO, EN LAS ETAPAS APROPIADAS AL PROCESO		
		8.3	X			PRODUCTO NO CONFORME	SE CUENTA CON UN PROCEDIMIENTO DE PNC, EXISTE IDENTIFICACIÓN, CONTROL Y ACCIONES AL DETECTARSE PNC		
		8.4		X		ANÁLISIS DE DATOS	NO SE EVIDENCIA CUMPLIMIENTO NI GESTIÓN EN BASE A LOS ANÁLISIS DE DATOS; CUANDO EXISTE ACCIÓN ES UNICAMENTE REACTIVA	Se evidencia que existe información en varias de las etapas del proceso sin embargo no se gestiona para la mejora.	
		8.5		X	8.5.2	ACCIÓN CORRECTIVA	POR CUMPLIMIENTO DE NORMA SE EVIDENCIA QUE SE CUENTAN CON ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS LEVANTADAS	sin embargo unicamente se levantan acciones	
X			8.5.3	ACCIÓN PREVENTIVA					

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2.2.7 Análisis e interpretación grado de cumplimiento norma ISO 9001:2008

4.2.2.7.1 Capítulo 4 Norma ISO 9001:2008

Cumplimiento

Se evidencia que la línea de negocio cuenta con los requisitos generales para constituirse, cumple con el punto 4.1 en los literales de la Norma ISO 9001:2008:

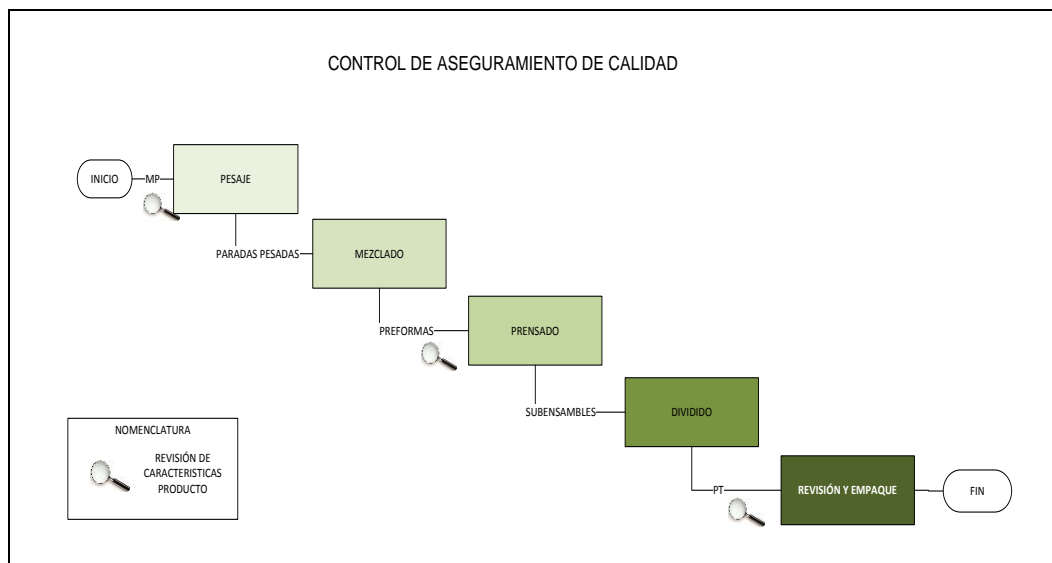
- a) determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización:*
- b) determinar la secuencia e interacción de estos procesos,*
- c) determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces, (2008).*
- d) asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos,*

Existe cumplimiento de los literales a) y b) en la documentación del sistema, partiendo en forma global por el Manual de calidad; de forma específica por la Caracterización de procesos en donde se determina secuencia e interacción de los procesos o subprocesos de la línea.

Existe cumplimiento del literal c) y d) en la determinación de criterios y métodos necesarios es decir en la línea de industrias Diversas se han identificado por medio de Aseguramiento de Calidad los puntos en donde el control es necesario para definir el estado del producto ya sea en materia prima, producto en proceso o producto terminado. Adicionalmente existe el Plan de control que en la planta de producción es el reflejo de los parámetros a controlar.

Como se puede visualizar en el gráfico adjunto se identifican los procesos en donde existe el control estadístico de procesos.

Gráfico 4.19 Procesos Producción Foamy - Control características del producto



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Incumplimiento o mejora

Existe incumplimiento en los siguientes literales de la Norma ISO 9001, (2008)

e) realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos, e

f) implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos, (2008).

Se evidencia incumplimiento en el seguimiento y análisis de datos cuando, aun cuando se cuenta con información, no se pudo evidenciar en el proceso de Pesaje, Mezclado, Prensado, Dividido, Revisión Empaque que exista formalmente un seguimiento a la información con la que se cuenta, no existen metas ni periodicidad de revisión esta información se encuentra manejada por el responsable de Aseguramiento de Calidad.

En lo que respecta a los puntos 4.2.3 y 4.2.4 Control de documentos y control de registros respectivamente se identifica cumplimiento de los puntos citados y un manejo de la metodología de la documentación en piso adecuada; sin embargo la información con la que se cuenta es la establecida por la línea y en piso el personal comenta que no es la información con la que se trabaja de manera precisa, es decir que la documentación ha sido realizada sin previa difusión con el personal.

4.2.2.7.2 Capítulo 6 Norma ISO 9001:2008

Cumplimiento

Se evidencia que existe cumplimiento en el proceso de producción Foamy en los siguientes puntos de la norma ISO 9001:

6.1 Provisión de recursos

6.3 Infraestructura

6.4 Ambiente de trabajo

Se evidencia que existe gestión de los recursos, este punto no se considera de intervención directa con el impacto sobre el presente análisis.

Incumplimiento o mejora

Existe incumplimiento en los siguientes literales de la Norma ISO 9001, punto 6.2.2:

d) asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad,

No se evidencia que el personal este consiente de la importancia de sus actividades y la pertenecía a la organización, y existen varios indicadores entre uno de ellos es el incumplimiento a los documentos del proceso, falta de cumplimiento al orden y limpieza de la sección.

4.2.2.7.3 Capítulo 7 Norma ISO 9001:2008

Cumplimiento

Se evidencia que existe cumplimiento en el proceso de producción Foamy en los siguientes puntos de la norma ISO 9001:

7.1 Provisión de recursos

7.4 Compras

7.5.3 Identificación y trazabilidad

7.5.5 Preservación del producto

7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición

En lo que respecta a provisión de recursos se encuentra adecuada a la organización no existen inconvenientes o novedades respecto al tema. Se trabaja en la organización en base a presupuestos los cuales son aprobados y emitidos según las necesidades de cada planta.

Respecto al proceso de compras se identifica que existe claridad la determinación de actividades que van desde la requisición de la materia prima hasta la entrega a producción del producto liberado (verificado según características solicitadas)

La identificación, trazabilidad y preservación del producto se manejan de manera correcta en la línea, la trazabilidad está estructurada desde el proceso de pesaje hasta el proceso de prensado, debido a las características del producto además es monitoreado a diario por los registros de producción y el número de orden.

En lo referente a preservación del producto se encuentra levantada una matriz, de la que existe evidencia de la difusión y visualmente se puede notar que se hace uso de la misma.

Incumplimiento o mejora

Existe incumplimiento en los siguientes literales de la Norma ISO 9001, punto

7.5.1:

La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:

- a) la disponibilidad de información que describa las características del producto,*
- b) la disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,*
- c) el uso del equipo apropiado,*
- d) la disponibilidad y uso de equipos de seguimiento y medición,*
- e) la implementación del seguimiento y de la medición, y*
- f) la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto, (2008).*

En base al plan de control se puede decir que este punto se encuentra cumplido ya que el mismo es el documento Plan de control de la línea en donde se identifican cada uno de los enunciados; sin embargo el seguimiento y medición de los procesos no genera valor ya que únicamente se obtiene la información y no se la analiza.

4.2.2.7.4 Capítulo 8 Norma ISO 9001:2008

Cumplimiento

Se evidencia que existe cumplimiento en el proceso de producción Foamy en los siguientes puntos de la norma ISO 9001:

8.2.4 Seguimiento y medición del producto

8.3 Producto no conforme

El seguimiento y medición del producto en sí, es controlado por el proceso de Aseguramiento de Calidad desde la liberación de materia prima (como parte del procesos de compras); así como la validación del producto mezclado en el proceso de Mezclas en donde se realizan varios análisis respecto a las especificaciones que el producto debe cumplir como son ensayos de dureza, abrasión y flexión en base a los cuales se emite la liberación del producto en proceso; en lo referente a producto terminado se cuenta con especificaciones de producto en base a las cuales se controla mediante muestreo por tabla, el

producto terminado, de esta información se obtiene el indicador de productos defectuosos total de la línea. El cual es monitoreado bajo el Sistema de Gestión de Calidad.

El Producto no conforme en la línea se encuentra con el control respectivo, sobre la eliminación, liberación o concesión, cuenta con los registros e identificación necesaria en la planta.

Incumplimiento o mejora

Existe incumplimiento en los siguientes literales de la Norma ISO 9001, punto 8.2.3:

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, (2008).

En base a lo citado previamente se puede identificar que el proceso cuenta con documentos en donde se establece el control y seguimiento a procesos declarados; sin embargo la información no es analizada no existe constancia o evidencia que se hayan propuesto metas, mejoras, las actividades se realizan correctivamente. Se cuenta con varios indicadores que son generales en la

línea, sin embargo miden de manera macro al proceso y no permiten una gestión específica por procesos internos.

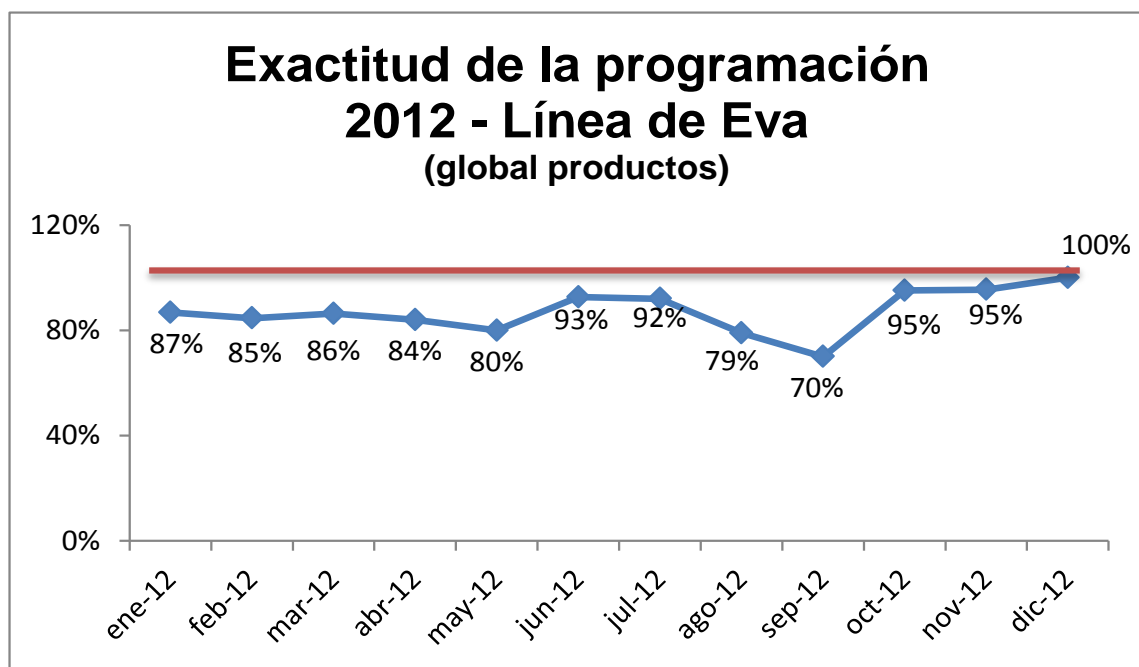
En la política de Calidad el Objetivo referente a producción es:

“Mejorar la Efectividad en la producción”

Fórmula: % de cumplimiento de la producción en un periodo mensual

Meta: 100%

Gráfico 4.20 Exactitud de la programación Línea Eva - 2012



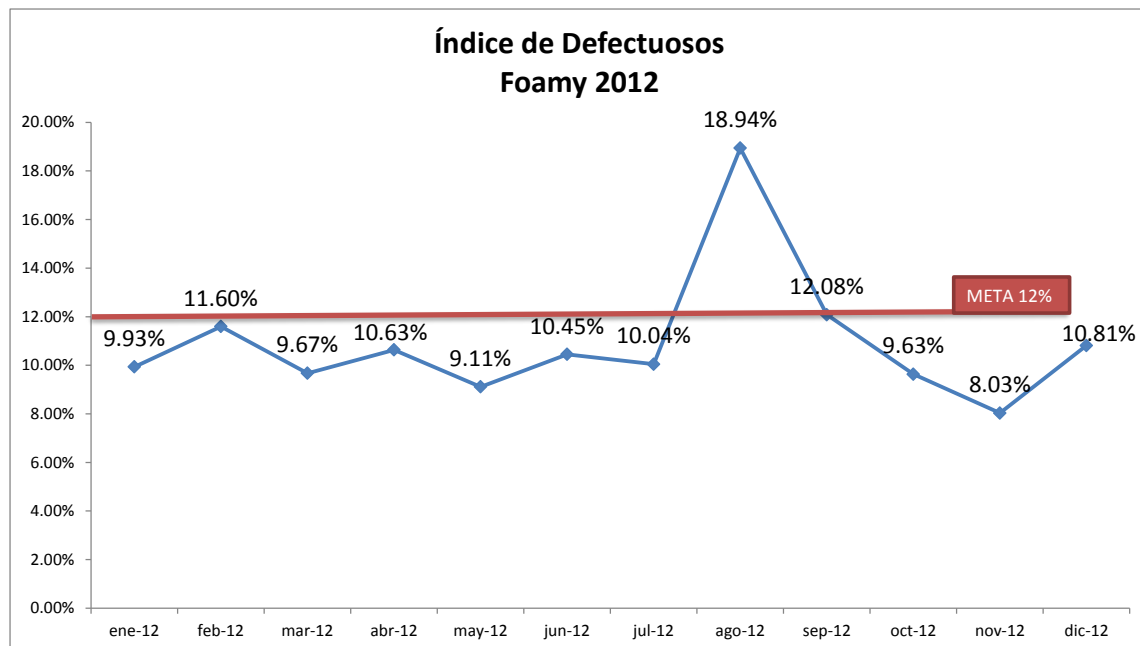
Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

En el gráfico adjunto se puede observar que no existe cumplimiento de la meta establecida, se evidencian acciones correctivas levantadas dentro del Sistema de Gestión de Calidad mismas que proponen correcciones de manera general, este indicador presenta un dato global; sin embargo no genera de agrega de manera cuantitativa detalle por proceso para análisis y toma de acciones.

Analizando esta información con el personal a cargo de la línea se comenta que el incumplimiento de este indicador es debido a que existe capacidad para cumplir la programación; sin embargo la cantidad de reprocesos internos y producto defectuoso llegan al valor promedio de 10% información que se refleja en el gráfico adjunto:

Gráfico 4.21 Índice de defectuosos Foamy - 2012



Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Según comenta el personal entrevistado en el análisis del indicador de Defectuosos, en el mes de Agosto 2012 existieron inconvenientes puntuales por una transición de sistema global en la organización la cual generó inconvenientes en la notificación de revisiones y defectuosos en toda la organización. Adicionalmente el cumplimiento de la meta únicamente en el mes de Agosto existe desviación por lo comentado previamente.

Es importante analizar la definición de la meta, ya que en datos números hablamos de casi 1000 planchas defectuosas promedio por semana de un total de 10000 planchas revisadas.

Por estas razones el proceso incumple adicionalmente en el punto 8.4 Análisis de datos 8.5.2 y 8.5.3 Acciones Correctivas y preventivas ya que existe la metodología de levantamiento de acciones sin embargo en la planta no la conocen.

4.2.3 Información Específica de los procesos

Para realizar el diagnóstico específico de los procesos es necesario determinar en cada uno de ellos factores o parámetros a evaluar como:

- **Diagnóstico cualitativo**
 - con información específica del proceso
 - caracterización actual del proceso
 - diagnóstico por actividades

- **Diagnóstico cuantitativo**
 - Análisis estadístico del proceso

De esta manera se podrá desentrañar la información de cada proceso.

4.2.3.1 Proceso de Pesaje

Objetivo.- Realizar el pesaje de las MP de acuerdo a los parámetros establecidos.

Alcance.- Desde la recepción de MP aprobadas hasta la entrega de paradas pesadas a Mezclas.

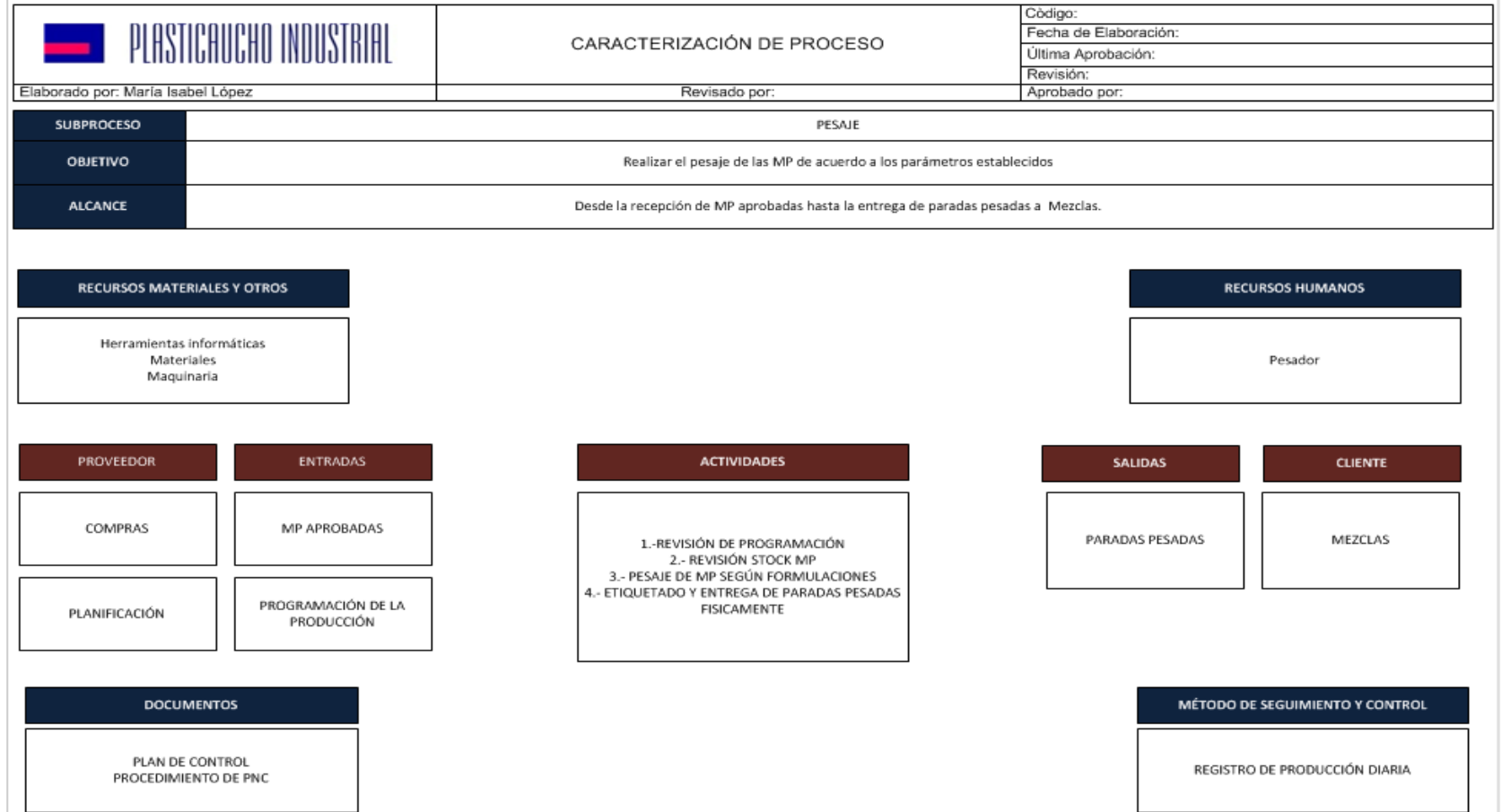
Tabla 4.8 Información específica Proceso Pesaje

INFORMACIÓN	
RECURSOS:	
Maquinaria:	Balanzas
Personal:	3 obreros pisa por turno de producción
Número de turnos:	2 turnos
INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN:	
Estándar de producción	1100 kg
Tiempo total turno (8 horas)	470 minutos
Tiempo agua (break)	20 minutos
Tiempo real de producción	460 minutos
Turno de limpieza	15 minutos

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).























Gráfico 4.22 Caracterización actual del proceso






Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2.3.1.1 Diagnóstico cualitativo

Gráfico 4.23 Diagnóstico cualitativo por actividades

PROCESO	CONTROL PROCESO	DOCUMENTOS	OBSERVACIONES / CUMPLIMIENTO NORMA ISO
 Verificar condiciones de balanzas 			CUMPLE 7.6 NORMA CON REGISTRO
Solicitar orden de trabajo y fórmulas vigentes 			CUMPLE 7.1 NORMA CON REGISTRO
Verificar Stock de materias primas 			
Revisión de fórmulas y adecuación para el pesaje	N/A	N/A	
Pesaje 			NO CUMPLE 8.2.3 / 8.4 SE LLEVA REGISTRO DE PRODUCCIÓN PERO NO SE ANALIZA
Revisión y control de paradas pesadas 	 		VERIFICACIÓN VISUAL DE LAS PARADAS MUESTREO ALEATORIO POR TURNO NO EXISTE REGISTRO
Etiquetar y despachar orden de producción diaria 			NO CUMPLE 8.4 DESCONOCIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN
Descargar en el sistema 	N/A	N/A	
Fin 			

NOMENCLATURA			
		N/A	
CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTO DE CONTROL

Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del diagnóstico cualitativo

La base del diagnóstico cualitativo se encuentra sustentada en la Ficha de Observación realizada por el investigador en el proceso de Pesaje. Anexo # 5

Validación de MP.-El proceso de compras se encuentra a cargo de la requisición de materia prima hasta la entrega del producto liberado, la liberación se la realiza mediante el departamento de Aseguramiento de Calidad, garantizando de esta manera la verificación de la adquisición.

Pesaje.-El proceso de pesaje es el input para la producción, el pesaje interviene como punto de inicio para cada producto, se guía por medio de formulaciones de acuerdo al producto especificado. Es un proceso crítico para la producción e Foamy debido a que un error en el pesaje repercute en la calidad del producto, generando reproceso, desperdicio entre otros.

La exactitud en el pesaje de las formulaciones comprende gran parte de la eficacia en este proceso.

Existe identificación de cada materia primera en el lugar destinado para este fin.

Aseguramiento de calidad.-No interviene en análisis del proceso de pesaje

Mantenimiento.-Interviene en las órdenes de mantenimiento correctivas y preventivas previamente planificadas por la producción.

Documentación relevante.-El proceso de pesaje cuenta con un registro de producción el cual únicamente contiene los datos de lo solicitado versus lo producido diariamente.

Métodos de seguimiento

Control de proceso.- Actualmente no existe un control del proceso como tal, existe un control o cumplimiento diario de la producción solicitada por parte del proceso de Planificación esta información alimenta el indicador Exactitud en la programación (Indicador global de la línea).

Control de producto.-La revisión o control de las paradas pesadas se realiza de forma visual de forma aleatoria contrastando con la formulación lo pesado sin embargo no existe registro de constancia.

Estándares de producción.- El proceso de pesaje cuenta con estándares de producción definidos sin embargo el personal desconoce de ellos, los estándares actuales no se gestionan ni se analizan.

Puntos de control:

- Peso de formulaciones (exactitud)

4.2.3.1.2 Diagnóstico cuantitativo

Análisis estadístico

Muestra: Peso (peso parada vs. peso fórmula)

Recolección de datos: La información fue tomada en el año 2013 debido a que no se contaba con información previa del año 2012 (investigación). Se tomaron muestras en los turnos del pesaje (mañana y tarde); un dato por turno y se comparaban las cantidades pesadas vs la formulación obteniendo los resultados.

Variable: Cuantitativa

Tipo: Continua

Herramienta estadística utilizada: Valor promedio y rango

Tabla 4.8 Tabla datos Proceso pesaje

FECHA	TURNO	VALORES PESO REAL VS. PESO FÓRMULA			
		X1	X2	X3	X4
12/10/2012	Mañana	0,31	0,15	0,08	0,00
13/10/2012	Mañana	0,90	0,90	0,82	0,90
14/10/2012	Tarde	0,00	0,00	0,00	0,05
15/10/2012	Mañana	0,05	0,00	0,10	0,00
16/10/2012	Tarde	0,00	0,00	0,09	0,00
17/10/2012	Mañana	0,10	0,00	0,10	0,00
18/10/2012	Tarde	0,00	0,05	0,10	0,00
19/10/2012	Mañana	0,14	0,14	0,04	0,22
05/11/2012	Tarde	0,08	0,00	0,00	0,08
06/11/2012	Mañana	0,10	0,05	0,10	0,00
07/11/2012	Tarde	0,10	0,10	0,00	0,05
08/11/2012	Mañana	0,11	0,00	0,00	0,00
09/11/2012	Tarde	0,05	0,05	0,05	0,00
10/11/2012	Mañana	0,05	0,05	0,00	0,05
11/11/2012	Tarde	0,00	0,11	0,05	0,00
12/11/2012	Mañana	0,00	0,00	0,05	0,05
13/11/2012	Tarde	0,00	0,00	0,00	0,05
15/12/2012	Mañana	0,15	0,07	0,00	0,00
16/12/2012	Tarde	0,05	0,00	0,00	0,05
17/12/2012	Mañana	0,15	0,15	0,00	0,00
18/12/2012	Tarde	0,05	0,00	0,05	0,00
19/12/2012	Mañana	0,00	0,05	0,05	0,00
20/12/2012	Tarde	0,00	0,05	0,05	0,00
21/12/2012	Mañana	0,05	0,05	0,00	0,00

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Resultados del diagnóstico cuantitativo

Valor promedio

Consideración de establecer los límites del proceso

Límites de Control: X-barra

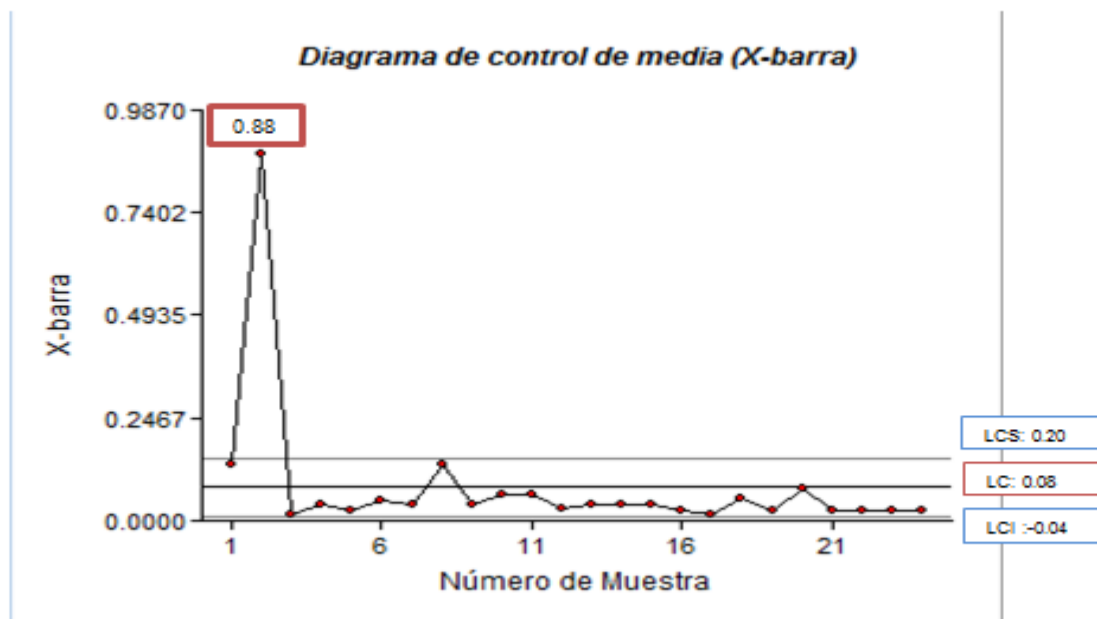
Límites de Control

Línea Superior: 0.20

Línea Central: 0.08

Línea Inferior: -0.04

Gráfico 4.24 Diagrama de control media x



Fuente: De Investigación de campo

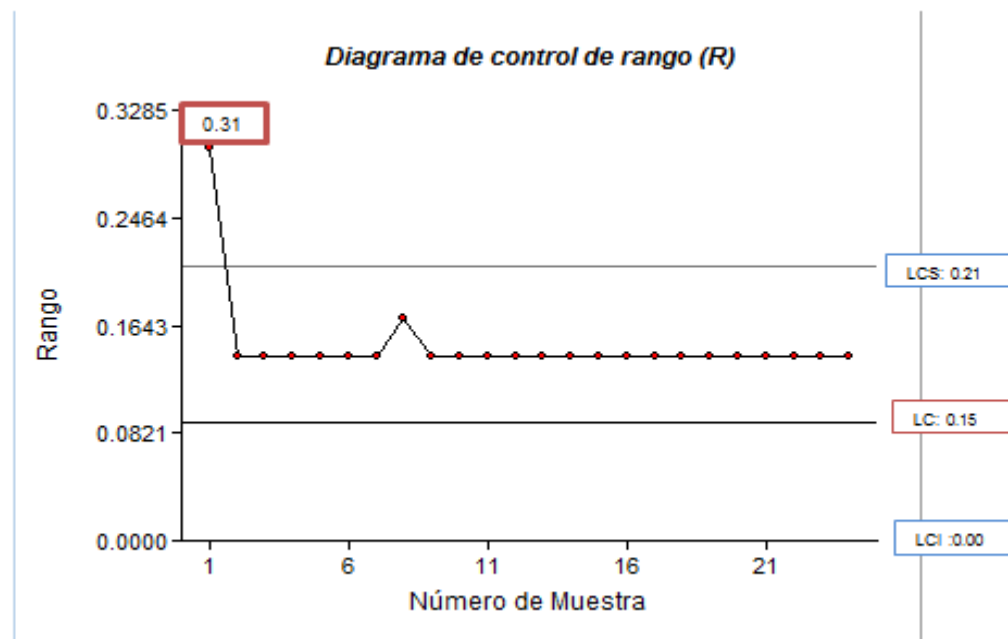
Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Rango

Consideración de establecer los límites del proceso

Límites de Control:Rango	
Límites de Control	
Línea Superior:	0.21
Línea Central:	0.15
Línea Inferior:	0.00

Gráfico 4.25 Diagrama de control Rango



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del análisis para elección del gráfico de control

Entre los gráficos de control de media y rango se escoge el grafico de Rango porque en la media existen valores extremos que no permite una confiabilidad del promedio del peso en cada subgrupo que se toma como muestra, lo que hace decidir al investigador la elección del rango ya que interviene en su medición el valor máximo y el valor mínimo en los subgrupos de la variable peso en el proceso de pesaje, a pesar de que en los dos gráficos existe un resultado cuantitativo que hace pensar al investigador que el proceso en ese momento no estuvo controlado en función de los estándares históricos establecidos.

Análisis del gráfico

En base a los datos históricos se concluye que en los 24 subgrupos de 4 muestras tomados en la mañana y tarde los valores que se determinan son:

LCS: 0.21

LC: 0.15

LCI: 0.00


Se establecen estos límites debido a que no existen límites establecidos regulatorios de los pesos aceptables en las paradas muestreadas; por lo tanto el investigador fija los límites de acuerdo al proceso actual.

Como se puede evidenciar en el gráfico del rango se identifica un punto fuera de control en el peso de la parada en la fecha 12/07/2013 turno de la mañana. Esto involucra que investigar cual fue el motivo de dicha variación fuera de lo aceptable. Se llega a investigar según la ficha de observación (Anexo #5)

4.2.3.1.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad

Se aplica dos herramientas orientadas a la identificación de las causas del desequilibrio en el peso del proceso descrito anterioridad e identificado, en el gráfico de control de rangos; es así que se utiliza la lluvia de ideas y la espina de pescado.

Gráfico 4.26 Lluvia de ideas

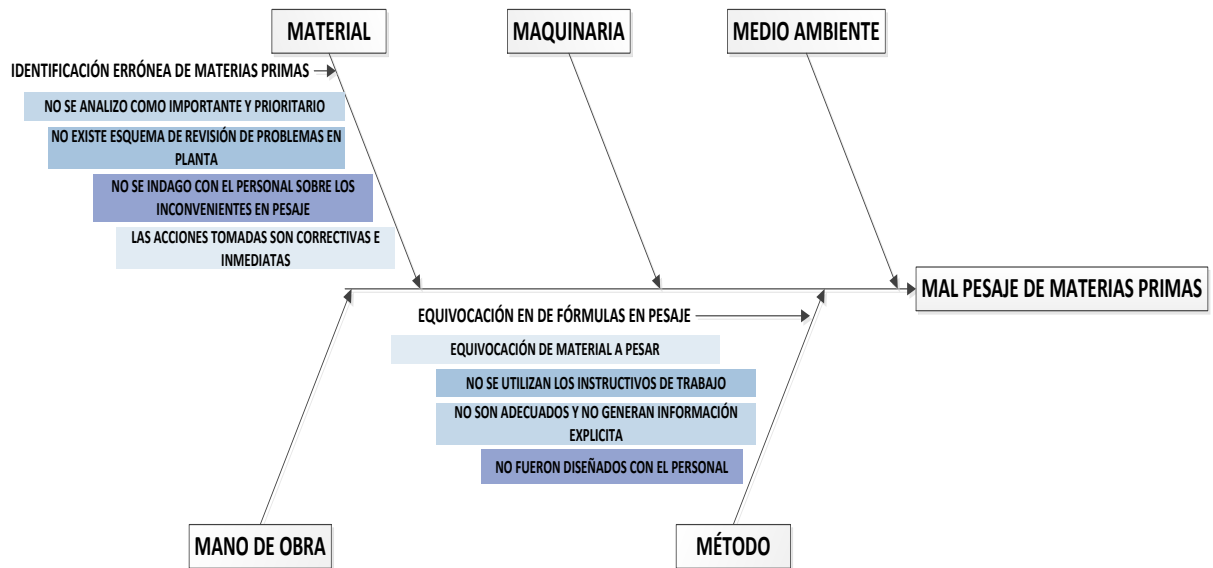


LLUVIA DE IDEAS		
DETERMINACIÓN DE POSIBLES CAUSAS	APLICA	OBSERVACIONES
BALANZA DESCALIBRADA	NO	LA BALANZA DE MEDICIÓN PERTENECIENTE AL PESAJE SE ENCUENTRA REVISADA Y CONTROLADA POR EL DEPARTAMENTO DE METROLOGÍA
IDENTIFICACIÓN ERRÓNEA DE MATERIAS PRIMAS	SI	ANÁLISIS EN HERRAMIENTAS 5 PORQUES Y DIAGRAMA DE ISHIKAWA
EQUIVOCACIÓN EN DE FÓRMULAS EN PESAJE	SI	ANÁLISIS EN HERRAMIENTAS 5 PORQUES Y DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.27 Diagrama de Ishikawa



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Con las dos herramientas adjuntas se llega a determinar que las causas inicialmente planteadas en la lluvia de ideas, no reflejan realmente la raíz de los problemas es así como en el diagrama de Ishikawa se identifica que existe inconvenientes en el análisis de los problemas dentro de un esquema formal de revisión de la información que este proceso arroja; así como la documentación que agregue realmente valor al proceso para que el personal pueda hacer uso de ella.

4.2.3.2 Proceso de Mezclado

Objetivo.- Obtener preformas bajo los parámetros establecidos.

Alcance.- Desde la recepción de los materiales pesados hasta la entrega de preformas al proceso de Vulcanizado.

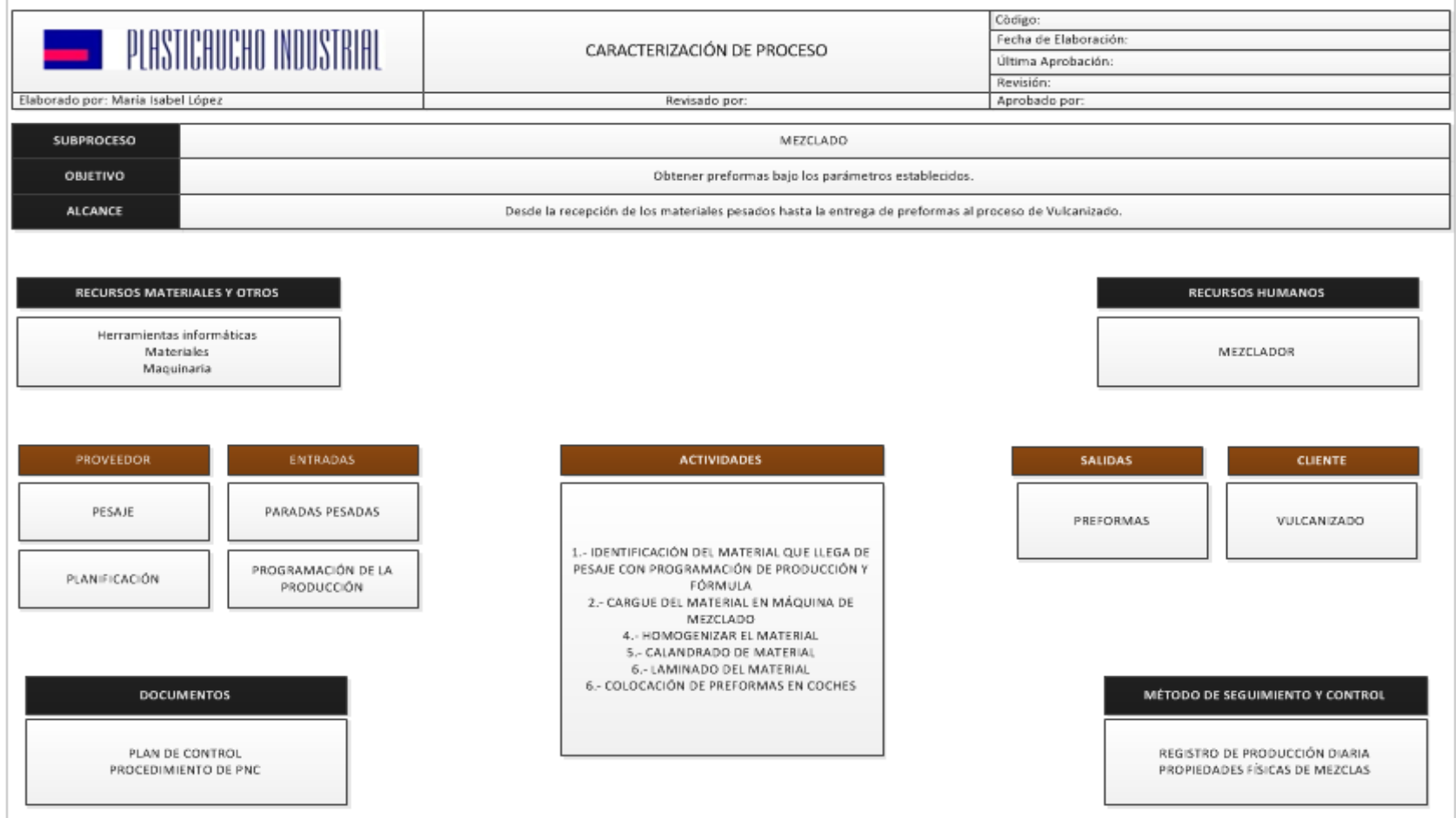
Tabla 4.10 Información específica Proceso Mezclado

INFORMACIÓN	
RECURSOS:	
Maquinaria:	Mezclador KNO1 Calandra Laminador
Personal:	3 obreros pisa por turno de producción
Número de turnos:	4 turnos
INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN:	
Estándar de producción	32 paradas (prd)
Tiempo total turno (8 horas)	470 minutos
Tiempo agua (break)	20 minutos
Tiempo real de producción	460 minutos
Turno de limpieza	15 minutos

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.28 Caracterización actual del proceso




























Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2.3.2.1 Diagnóstico cualitativo

Gráfico 4.29 Diagnóstico cualitativo por actividades

PROCESO	CONTROL PROCESO	DOCUMENTOS	OBSERVACIONES / CUMPLIMIENTO NORMA ISO	
        	<p>Inicio</p> <p>Setear condiciones de operación</p> <p>Incorporar materiales</p> <p>Descargar material</p> <p>Revisión de temperatura descargue </p> <p>Homogenizar y Calandrar el material </p> <p>Laminar el material </p> <p>Análisis propiedades físicas del material (liberación o retención)</p> <p>Registrar producción y almacenar mezcla</p> <p>Fin</p>	<p></p> <p></p> <p>N/A</p> <p>N/A</p> <p></p> <p></p> <p></p>	<p></p> <p></p> <p>N/A</p> <p></p> <p></p> <p></p>	<p>CUMPLE CON 7.5.1 DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN QUE DESCRIBA CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO DISPONIBILIDAD DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO</p> <p>NO CUMPLE 8.2.3 / 8.4 SE LLEVA REGISTRO DE PRODUCCIÓN PERO NO SE ANALIZA LA INFORMACIÓN ADICIONALMENTE SE ESTÁ OBTENIENDO INFORMACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL SIN EMBARGO NO SON ANALIZADOS FORMALMENTE</p> <p>INCUMPLE 8.4 EL CONTROL DE LA LIBERACIÓN DE LAS PARADAS POR PROPIEDADES FÍSICAS ESTÁ CONTROLADO Y FUNCIONA ADECUADAMENTE SIN EMBARGO LA INFORMACIÓN GENERADA NO SE ANALIZA</p> <p>NO CUMPLE 8.4 DESCONOCIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN</p>
<p>NOMENCLATURA</p> <p> CUMPLE  NO CUMPLE N/A NO APLICA  PUNTO DE CONTROL</p>				

Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del diagnóstico cualitativo

La base del diagnóstico cualitativo se encuentra sustentada en la Ficha de Observación realizada por el investigador en el proceso de Mezclado. Anexo #5

El proceso de mezclado en la línea de Industrias Diversas, está considerado dentro de los procesos críticos de la línea, al ser un proceso bastante complejo se deben tomar en cuenta características como:

- Pesaje validado de formulaciones.
- Condiciones de ambiente, evitar contaminación o impurezas en el proceso.
- Cumplir con las especificaciones del proceso.

Si una de estas condicionantes no se cumplieran el producto genera defectos como agujeros, veteados, material contaminado, entre otros.

Aseguramiento de calidad.- Interviene en el análisis de las propiedades físicas del material, es el proceso que en base a pruebas realizadas a nivel de laboratorio determina el cumplimiento de propiedades como densidad, dureza y abrasión, propiedades que deben cumplirse caso contrario el material es detenido e identificado para su corrección o desecho, únicamente los materiales

que cumplen con las características especificadas son liberados al proceso de Prensado.

Mantenimiento.- Interviene en las órdenes de mantenimiento correctivas y preventivas previamente planificadas por la producción.

Documentación relevante.- El proceso de mezclado cuenta con un registro de producción el cual únicamente contiene los datos de lo solicitado versus lo producido diariamente.

Métodos de seguimiento:

Control de proceso.- Actualmente no existe un control del proceso, existe un control o cumplimiento diario de la producción solicitada por parte del proceso de Planificación esta información alimenta el indicador Exactitud en la programación (Indicador global de la línea). Adicionalmente se empezó a recolectar datos de manera aleatoria con la intención de analizarlos sin embargo no se evidencia análisis al respecto.

Control de producto.- Existe control del producto por parte del proceso de Aseguramiento de calidad.

Estándares de producción.- El proceso de mezclado cuenta con estándares de producción definidos sin embargo el personal desconoce de ellos, los estándares actuales no se gestionan ni se analizan.

Puntos de control:

- **Temperatura.-** Garantiza que el material este bien mezclado y que todos los productos se encuentren fusionados previo a ser descargado del material. Esta característica debe controlarse caso contrario se producen defectos como agujeros, veteados que son el porcentaje más alto de defectuosos de la línea.

4.2.3.2.2 Diagnóstico cuantitativo

Análisis estadístico

Muestra: Temperatura del Mezclador

Recolección de datos: La información con la que se cuenta pertenece al año 2012 (investigación). Los datos obtenidos fueron el resultado de muestreos aleatorios por turno, en donde se realizaba la revisión de la temperatura al momento del descargue de material. Es importante señalar que la recolección de datos está sujeta a la programación de la producción.

Variable: Cuantitativa

Tipo: Continua

Herramienta estadística utilizada: Unidades Individuales

Tabla 4.11 Tabla de datos

FECHA	n	T	FECHA	n	T	FECHA	n	T	FECHA	n	T	FECHA	n	T	FECHA	n	T
03/07/2012	1	125	02/08/2012	28	127	30/08/2012	55	121	27/09/2012	82	127	23/10/2012	109	127	05/12/2012	136	129
03/07/2012	2	123	02/08/2012	29	128	30/08/2012	56	127	27/09/2012	83	128	23/10/2012	110	125	06/12/2012	137	128
03/07/2012	3	115	03/08/2012	30	130	05/09/2012	57	126	28/09/2012	84	129	24/10/2012	111	125	07/12/2012	138	132
04/07/2012	4	119	03/08/2012	31	127	05/09/2012	58	126	01/10/2012	85	130	30/10/2012	112	129			
04/07/2012	5	128	07/08/2012	32	124	06/09/2012	59	126	01/10/2012	86	128	30/10/2012	113	122			
04/07/2012	6	124	08/08/2012	33	128	06/09/2012	60	135	02/10/2012	87	138	31/10/2012	114	132			
05/07/2012	7	132	09/08/2012	34	123	06/09/2012	61	130	03/10/2012	88	130	06/11/2012	115	129			
05/07/2012	8	122	09/08/2012	35	132	07/09/2012	62	129	03/10/2012	89	126	06/11/2012	116	135			
06/07/2012	9	121	09/08/2012	36	127	07/09/2012	63	132	03/10/2012	90	126	06/11/2012	117	135			
06/07/2012	10	125	14/08/2012	37	125	10/09/2012	64	130	04/10/2012	91	121	07/11/2012	118	135			
06/07/2012	11	124	14/08/2012	38	125	10/09/2012	65	127	04/10/2012	92	129	07/11/2012	119	135			
17/07/2012	12	129	14/08/2012	39	124	11/09/2012	66	130	09/10/2012	93	135	07/11/2012	120	128			
17/07/2012	13	126	14/08/2012	40	126	11/09/2012	67	125	09/10/2012	94	128	08/11/2012	121	127			
18/07/2012	14	130	14/08/2012	41	119	12/09/2012	68	126	10/10/2012	95	134	08/11/2012	122	133			
18/07/2012	15	130	14/08/2012	42	123	13/09/2012	69	121	10/10/2012	96	125	16/11/2012	123	128			
20/07/2012	16	129	14/08/2012	43	122	13/09/2012	70	132	10/10/2012	97	123	16/11/2012	124	127			
20/07/2012	17	130	15/08/2012	44	129	13/09/2012	71	128	10/10/2012	98	128	19/11/2012	125	131			
23/07/2012	18	120	15/08/2012	45	125	19/09/2012	72	128	11/10/2012	99	133	20/11/2012	126	131			
23/07/2012	19	121	17/08/2012	46	123	19/09/2012	73	122	11/10/2012	100	125	20/11/2012	127	126			
23/07/2012	20	125	17/08/2012	47	123	19/09/2012	74	125	11/10/2012	101	129	20/11/2012	128	120			
23/07/2012	21	125	23/08/2012	48	123	19/09/2012	75	134	12/10/2012	102	128	21/11/2012	129	125			
23/07/2012	22	124	24/08/2012	49	126	21/09/2012	76	129	15/10/2012	103	130	21/11/2012	130	128			
24/07/2012	23	130	28/08/2012	50	126	21/09/2012	77	130	16/10/2012	104	128	21/11/2012	131	125			
24/07/2012	24	124	28/08/2012	51	128	21/09/2012	78	123	17/10/2012	105	129	22/11/2012	132	128			
26/07/2012	25	119	28/08/2012	52	130	24/09/2012	79	120	18/10/2012	106	128	23/11/2012	133	133			
26/07/2012	26	126	30/08/2012	53	127	26/09/2012	80	134	22/10/2012	107	124	03/12/2012	134	134			
26/07/2012	27	125	30/08/2012	54	124	26/09/2012	81	129	22/10/2012	108	129	04/12/2012	135	128			

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

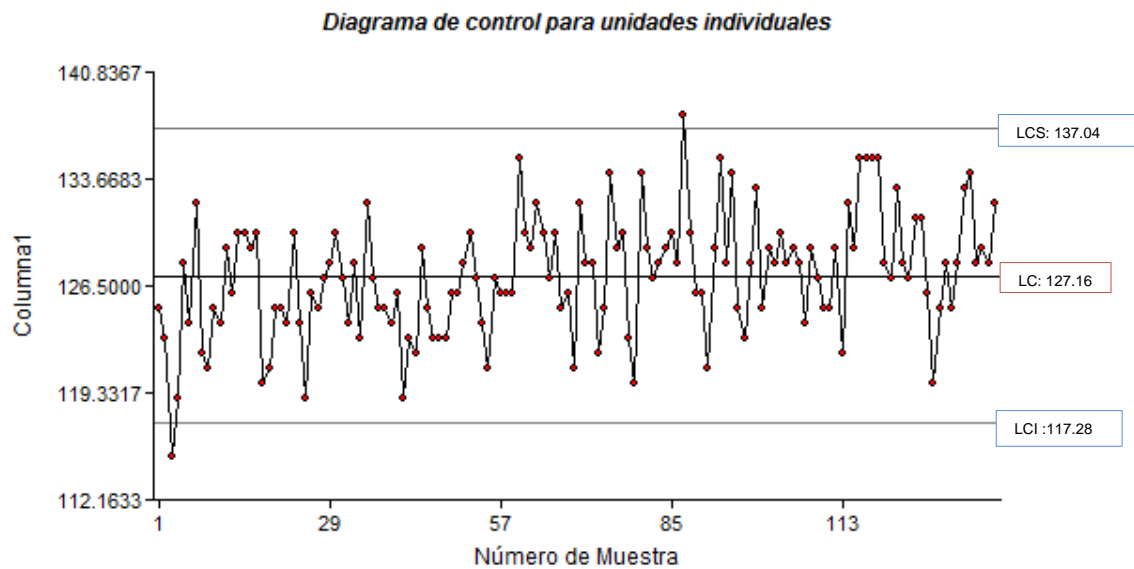
Resultados del diagnóstico cuantitativo

Diagrama para unidades individuales

Consideración de establecer los límites del proceso

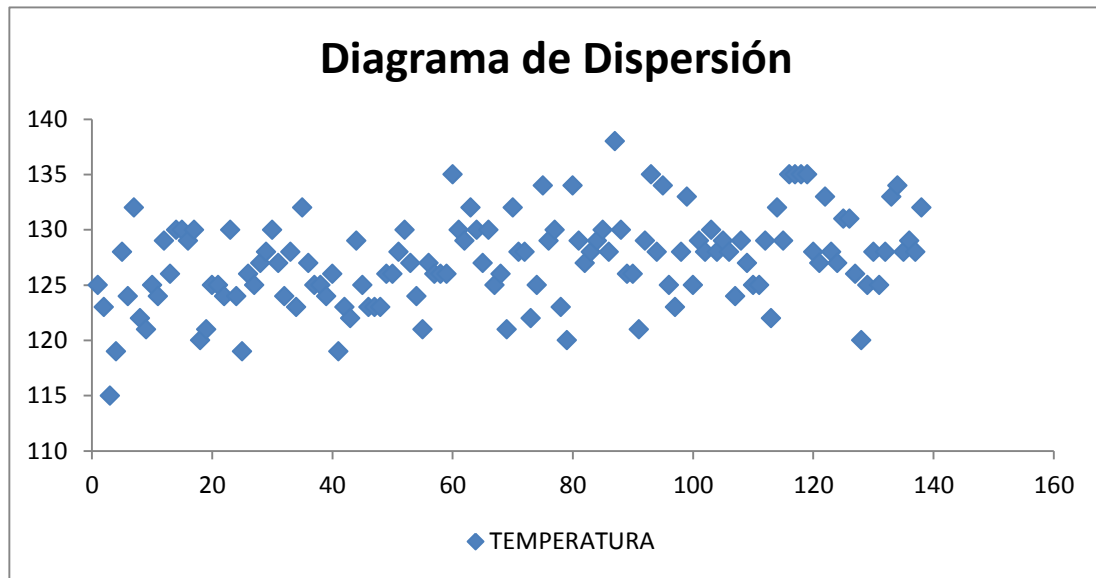
Límites de Control:Columna1
Límites de Control
 Línea Superior: 137.04
 Línea Central: 127.16
 Línea Inferior: 117.28

Gráfico 4.30 Diagrama para unidades individuales



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.31 Diagrama de dispersión

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del análisis para elección del gráfico de control

Debido a la característica de las muestras tomadas para este proceso, se elige trabajar con el Gráfico de control de unidades individuales en donde se puede observar la información de manera adecuada para el proceso y una interpretación coherente del mismo.

Análisis del gráfico

En base a los datos históricos del proceso obtenidos en el año 2012 se determina:

LCS: 137.04

LC: 127.16

LCI: 117.28

Se establecen estos límites debido a que no existen límites establecidos regulatorios de la temperatura; por lo tanto el investigador fija los límites de acuerdo a la información obtenida.

El investigador mediante el gráfico de control y apoyado por el diagrama de dispersión nota una evidente dispersión de los datos (grados de temperatura) ocasionados en el mezclado alrededor del promedio deseado, volviendo así el subproceso de mezclado riesgoso ya que incide directamente en la calidad del terminado del Foamy (en toda la parada) y es notorio verlo en el gráfico de control ya que el investigador consideró límites de control históricos generados por el mismo subproceso en periodos de recolección de datos estandarizados es decir una muestra por jornada indistintamente del color del Foamy que requiere el cliente, generando únicamente muestras en producción requerida según orden de planificación.

Cabe recalcar que los límites de control son sensatos con el subproceso histórico de la variable temperatura, considerando estos límites el análisis del subproceso en el año 2012 cuenta con dos puntos fuera de los límites de control deseados por el analista y que inciden notoriamente al resultado de un producto de calidad.

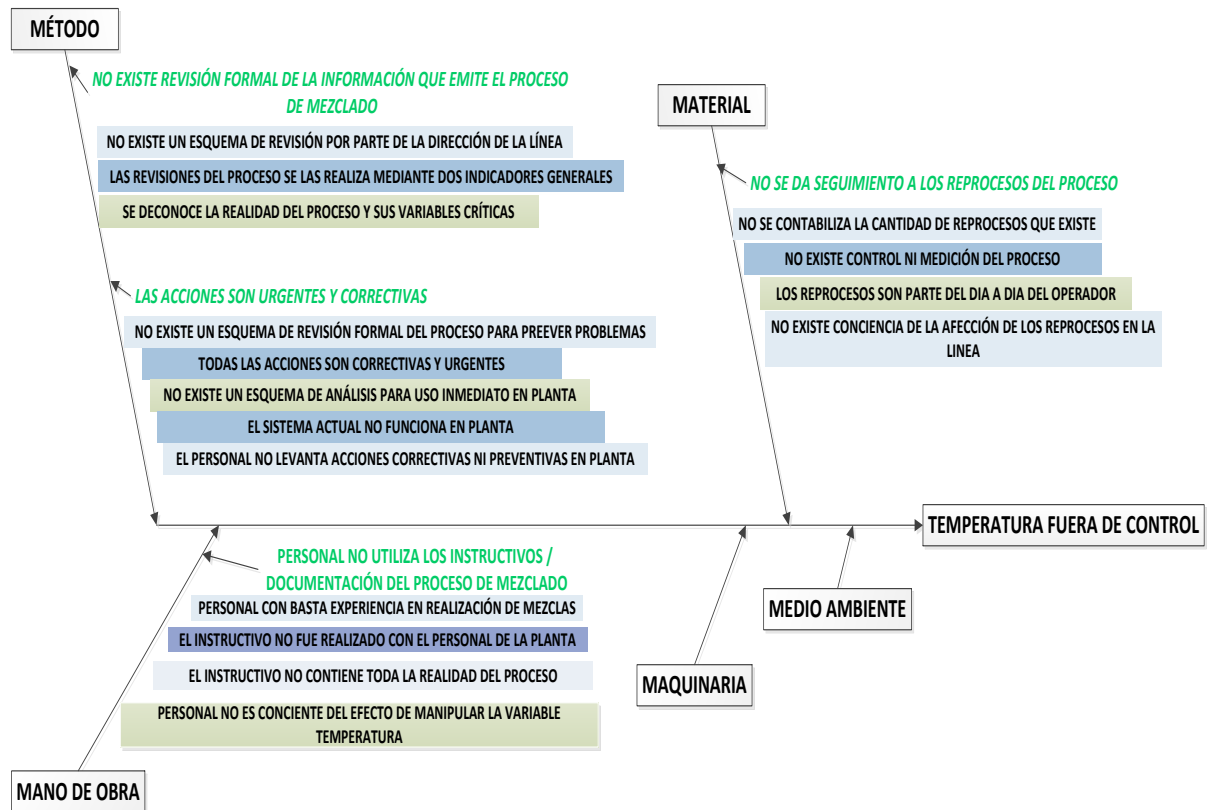
Es importante conocer que el control de la temperatura es crítico y que la manera su ingreso se realiza de forma manual en la maquinaria es decir no existe control idóneo técnico de la temperatura que necesita el Foamy para un acabado final deseado por lo tanto es evidente el nivel de riesgo que sufre este subproceso y su injerencia en el resto.

Información obtenida con la ficha de observación (Anexo #5)

4.2.3.2.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad

Se han identificado dos herramientas para analizar los puntos que se encuentran fuera de los rangos en el proceso de mezclado, esta investigación se la realizó con el personal de Mezclado para validar la misma, se utilizó el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto obteniendo los siguientes resultados:

Gráfico 4.32 Diagrama de Ishikawa



Fuente: De Investigación de campo

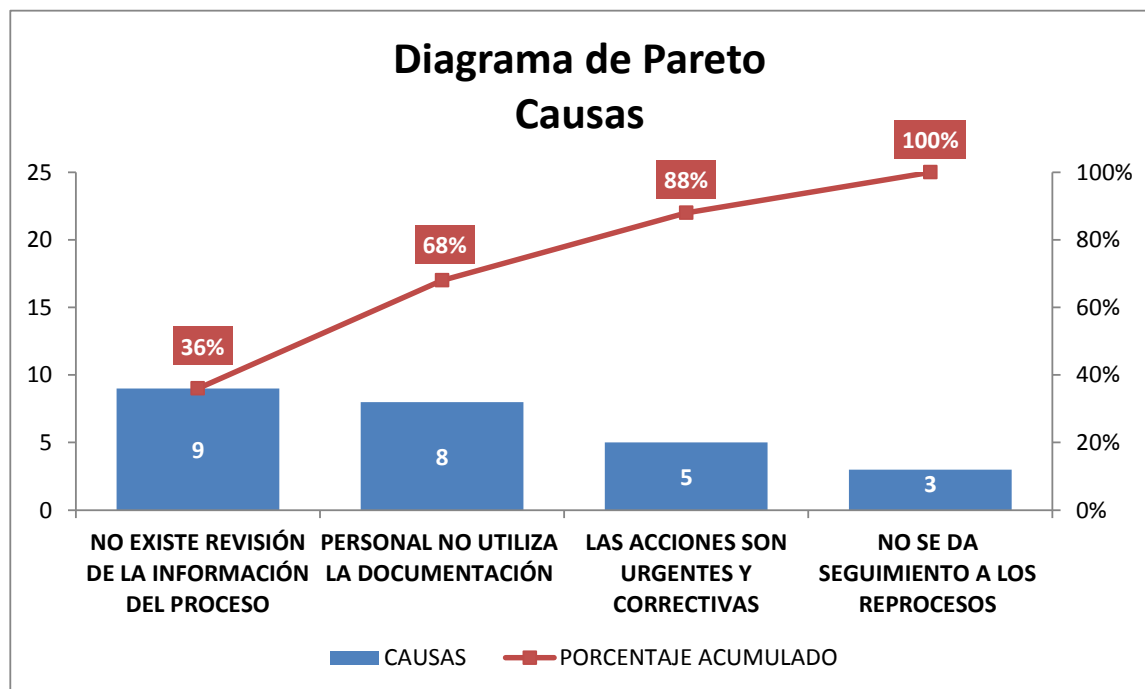
Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.33 Diagrama de Pareto

TABLA - DIAGRAMA DE PARETO					
#	CAUSAS	TOTAL CAUSAS	TOTAL ACUMULADO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
1	NO EXISTE REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL PROCESO	9	9	36%	36%
4	PERSONAL NO UTILIZA LA DOCUMENTACIÓN	8	17	32%	68%
2	LAS ACCIONES SON URGENTES Y CORRECTIVAS	5	22	20%	88%
3	NO SE DA SEGUIMIENTO A LOS REPROCESOS	3	25	12%	100%
TOTAL		25		100%	

Fuente: De Investigación de campo
Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.34 Gráfico Diagrama de Pareto - Causas



Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Una vez utilizadas las herramientas adjuntas para el análisis de causas de los puntos desviados el 03/07/2012 y el 02/10/2012 en la variable temperatura, el análisis se realiza con el Diagrama de Ishikawa en donde se determina que las causas que inciden son:

- No existe revisión formal del proceso.
- El personal no utiliza la documentación del proceso.
- Las acciones tomadas cuando se desvía una condición son correctivas y urgentes.
- No se da seguimiento a los reprocesos y se han vuelto parte del día a día.

Se llegaron a conocer características de cada causa que deben atacarse desde su raíz, adicionalmente utilizando el diagrama de Pareto se determina que al no existir una revisión formal para la revisión del proceso, no se pueden tomar acciones de manera preventiva en la línea, no se puede incidir en que el personal utilice la información levantada y no se analiza la cantidad de reprocesos que se tiene en la línea por lo tanto no existe conciencia de la realidad del proceso.

Es importante tener en cuenta que la unidad de medida en el proceso de mezclado son las paradas y cada parada tiene como resultado un número de producto terminado es decir existe un efecto multiplicador, tanto para producto conforme como para producto no conforme, este proceso desencadena características influyentes e importantes para el resto de procesos.

4.2.3.3 Proceso de Prensado

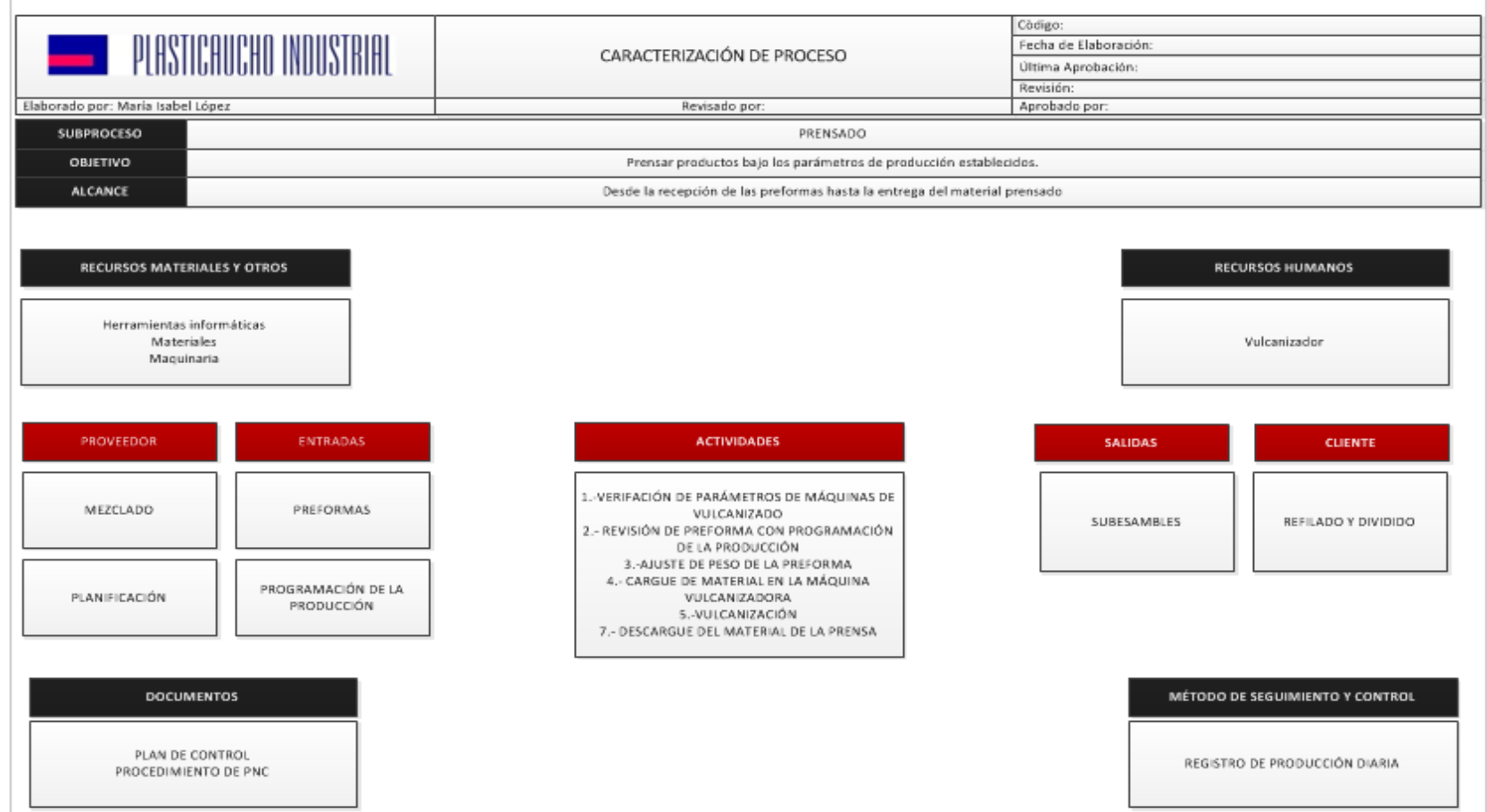
Tabla 4.12 Información específica Proceso Pesaje

INFORMACIÓN	
RECURSOS:	
Maquinaria:	Prensa EVA
Personal:	1 obreros pisa por turno de producción
Número de turnos:	3 turnos
INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN:	
Estándar de producción	102 planchas (pl)
Tiempo total turno (8 horas)	470 minutos
Tiempo agua (break)	20 minutos
Tiempo real de producción	460 minutos
Turno de limpieza	15 minutos

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

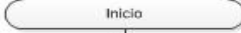
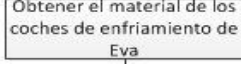
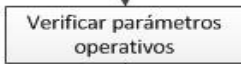




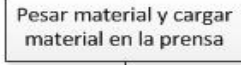



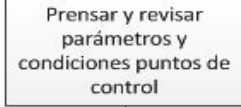



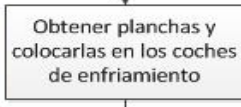
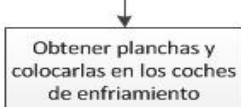




Gráfico 4.35 Caracterización del proceso






Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2.3.3.1 Diagnóstico cualitativo

Gráfico 4.36 Diagnóstico cualitativo

PROCESO	CONTROL PROCESO	DOCUMENTOS	OBSERVACIONES / CUMPLIMIENTO NORMA ISO
  	 	 	<p>CUMPLE CON 7.5.1 DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN QUE DESCRIBA CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO</p> <p>DISPONIBILIDAD DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO</p>
 			<p>NO CUMPLE 8.2.3 / 8.4 SE LLEVA REGISTRO DE PRODUCCIÓN PERO NO SE ANALIZA LA INFORMACIÓN ADICIONALMENTE SE ESTÁ OBTENIENDO INFORMACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL SIN EMBARGO NO SON ANALIZADOS FORMALMENTE</p>
 			
	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	
	<p>N/A</p>	<p>N/A</p>	
 			<p>NO CUMPLE 8.4 DESCUMPLIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN</p>

NOMENCLATURA			
		N/A	
CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTO DE CONTROL

Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Prensado

Proceso que en base a temperaturas elevadas somete a la preforma entregada por el proceso de mezclado y la expande, esta acción se realiza en la máquina llamada prensa obteniendo al *subensamble* como producto del proceso.

El presente diagnóstico se encuentra respaldado en el Anexo # 5 Ficha de observación.

Aseguramiento de calidad.- No interviene en la revisión de los Subensambles resultantes del proceso ya que el mismo posterior al proceso de Dividido, es analizado en el procesos de Revisión y empaque.

Mantenimiento.- Interviene en las órdenes de mantenimiento correctivas y preventivas previamente planificadas por la producción.

Documentación relevante.- El proceso de mezclado cuenta con un registro de producción el cual únicamente contiene los datos de lo solicitado versus lo producido diariamente.

Métodos de seguimiento:

Control de proceso.- Actualmente no existe un control del proceso, existe un control o cumplimiento diario de la producción solicitada por parte del proceso de Planificación esta información alimenta el indicador Exactitud en la programación (Indicador global de la línea). Adicionalmente se empezó a

recolectar datos de manera aleatoria con la intención de analizarlos sin embargo no se evidencia análisis al respecto.

Control de producto.- No existe en esta fase control del producto por parte del proceso de Aseguramiento de calidad.

Estándares de producción.- El proceso de mezclado cuenta con estándares de producción definidos sin embargo el personal desconoce de ellos, los estándares actuales no se gestionan ni se analizan.

Puntos de control:

- Temperatura.- Patrón importante para que exista la vulcanización, característica importante ya que a mayor temperatura de la establecida se obtienen defectos como burbujas debido al efecto del AZ (Azodicarbonamida) sometido a calor empieza a descomponerse mientras que si existe menor tiempo las planchas pueden salir crudas.

4.2.3.3.2 Diagnóstico cuantitativo

Análisis estadístico

Muestra:

Temperatura

Recolección de datos: La información con la que se cuenta pertenece al año 2012 (investigación). Los datos obtenidos fueron el resultado de muestreos aleatorios por turno, en donde se realizaba la revisión de la temperatura y el desarrollo del producto. Es importante señalar que la recolección de datos está sujeta a la programación de la producción.

Variable: Cuantitativa

Tipo: Continua

Herramienta estadística utilizada: Unidades Individuales

Tabla 4.13 Tabla de datos Temperatura

FECHA	n	T	FECHA	n	T
10/08/2012	1	169	22/10/2012	23	169
10/08/2012	2	169	22/10/2012	24	171
14/08/2012	3	169	23/10/2012	25	169
24/08/2012	4	169	23/10/2012	26	171
29/08/2012	5	170	25/10/2012	27	169
10/09/2012	6	170	01/11/2012	28	170
12/09/2012	7	169	01/11/2012	29	170
12/09/2012	8	168	05/11/2012	30	170
13/09/2012	9	170	06/11/2012	31	169
14/09/2012	10	170	07/11/2012	32	169
15/09/2012	11	170	08/11/2012	33	169
19/09/2012	12	169	08/11/2012	34	169
21/09/2012	13	170	09/11/2012	35	168
28/09/2012	14	169	10/11/2012	36	169
28/09/2012	15	168	16/11/2012	37	169
01/10/2012	16	169	20/11/2012	38	169
08/10/2012	17	170	20/11/2012	39	170
11/10/2012	18	171	23/11/2012	40	169
12/10/2012	19	170	28/11/2012	41	168
15/10/2012	20	170	05/12/2012	42	167
19/10/2012	21	171	13/12/2012	43	169
20/10/2012	22	170			

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Resultados del diagnóstico cuantitativo

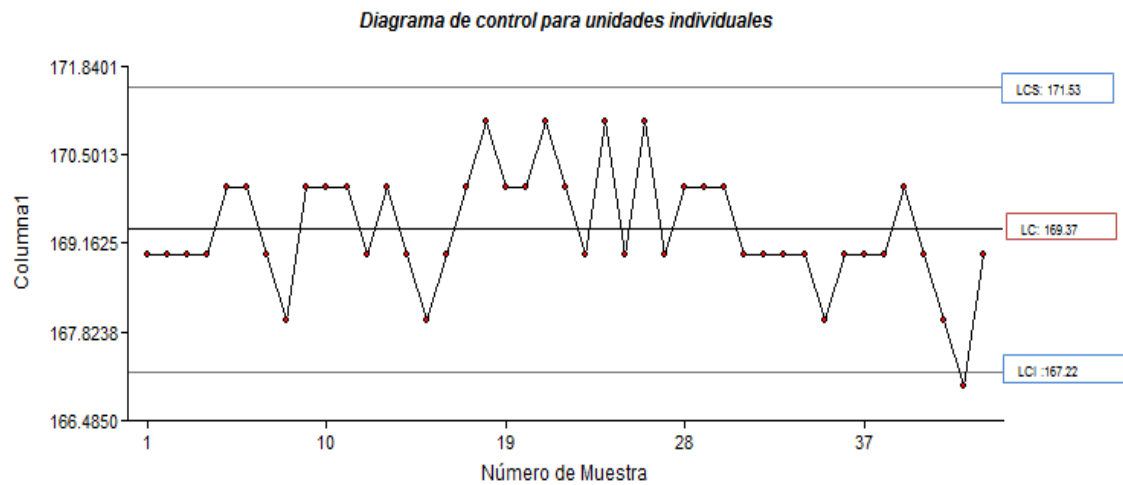
Diagrama para unidades individuales

Consideración de establecer los límites del proceso

Gráfico 4.37 Diagrama para unidades individuales – Variable temperatura

Límites de Control:Columna1

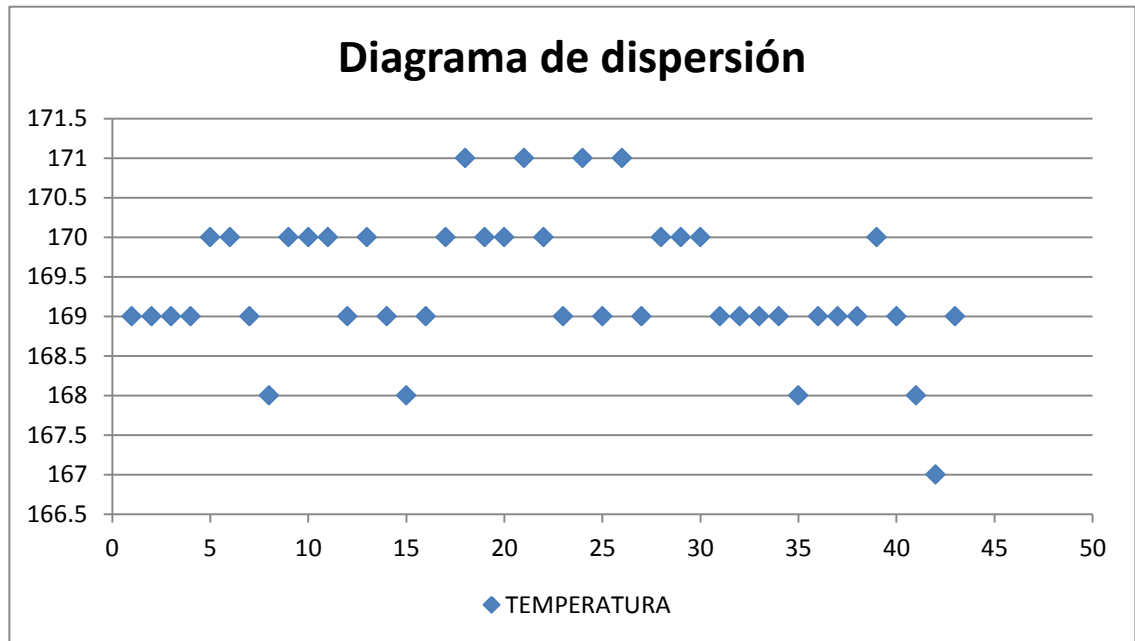
<u>Límites de Control</u>	
Línea Superior:	171.53
Línea Central:	169.37
Línea Inferior:	167.22



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.38 Diagrama de dispersión



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del análisis para elección del gráfico de control

Debido a la característica de las muestras tomadas para este proceso, se elige trabajar con el Gráfico de control de unidades individuales en donde se puede observar la información de manera adecuada para el proceso y una interpretación coherente del mismo, adicionalmente se utiliza como apoyo para el análisis el Diagrama de dispersión.

Análisis del gráfico

En base a los datos históricos del proceso obtenidos en el año 2012 se determina los límites de la variable Temperatura:

LCS: 171.53

LC: 169.37

LCI: 167.22

Se establecen estos límites debido a que no existen los límites establecidos regulatorios de temperatura en el proceso de Prensado, por lo tanto el investigador fija los límites de acuerdo a la información obtenida.

El investigador mediante el diagrama de dispersión nota que existe dispersión en los datos, información que advierte sobre la variabilidad del proceso mientras que en la gráfica de control únicamente un punto detectado el 05/12/2012 se desvía de los parámetros establecidos es importante contemplar que este dato incide directamente en la calidad del terminado del Foamy independientemente de la uniformidad de la variable ya que en el gráfico de control el investigador consideró límites de control históricos generados por el mismo subproceso en periodos de recolección de datos estandarizados es decir una muestra por jornada indistintamente del color del foamy que requiere el cliente, generando únicamente muestras en producción requerida según orden de planificación.

Es trascendental conocer que el control de la temperatura y el registro de temperatura se realiza de forma manual en la maquinaria es decir no existe

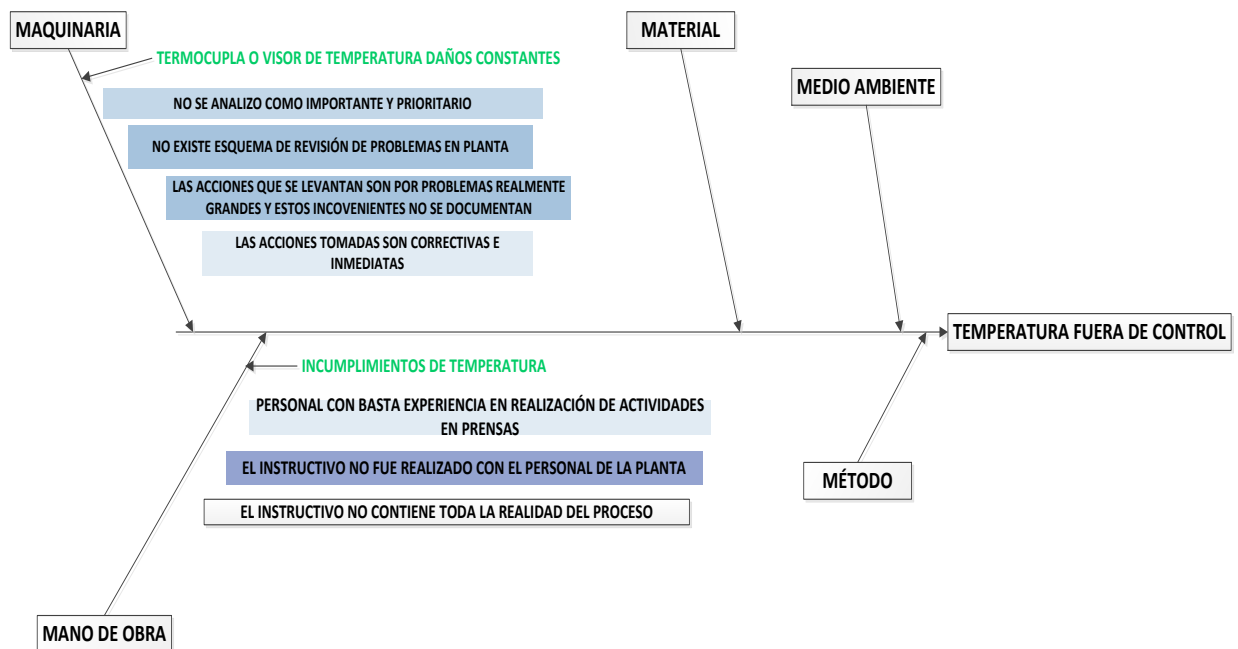
control idóneo técnico de la tiempo que necesita el Foamy para un acabado final deseado por lo tanto es evidente el nivel de riesgo que sufre este subproceso y su injerencia en el resto.

Información obtenida con la ficha de observación (Anexo #5)

4.2.3.3.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad

Se ha determinado para análisis de causas el uso del Diagrama de Ishikawa

Gráfico 4.39 Diagrama de Ishikawa



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

En el proceso de prensado se evidencia que inicialmente se identifica como causa la existencia de daños constantes en las termocuplas o visores de temperatura sin embargo el origen del problema se identifica que no existe análisis o planes de acción que realmente se ejecuten con efectividad, el esquema para levantamiento de acciones no está enfocado en la planta y no se considera un problema significativo para levantar plan de acción.

Por ende las acciones que se toman son correctivas e inmediatas sin dejar sustento de las mismas. Adicionalmente se identifica que no se usa la documentación de la planta debido a que no se ajusta a la realidad y no fue desarrollada con el personal de planta.

4.2.3.4 Proceso de Dividido

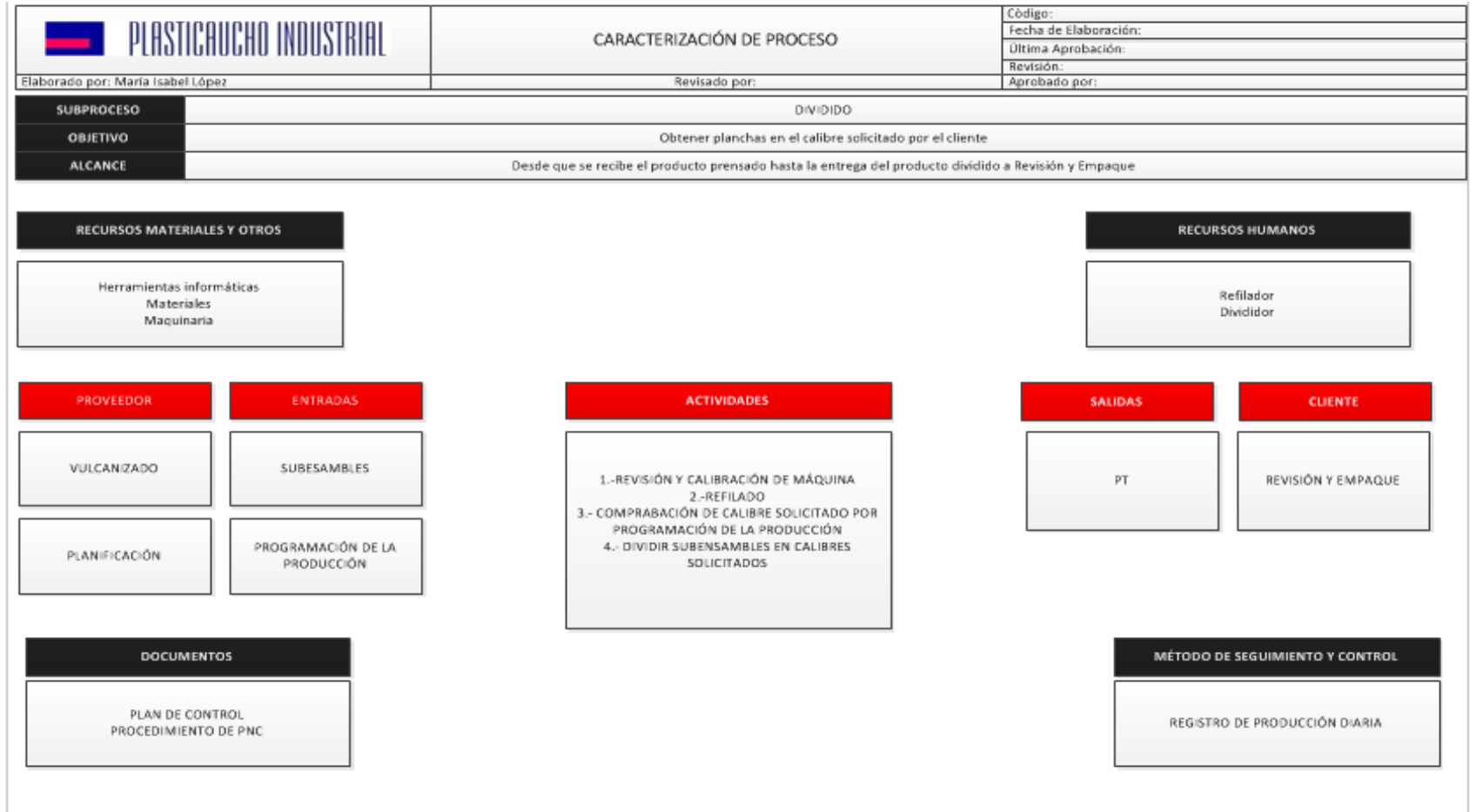
Tabla 4.14 Información específica Proceso Dividido

INFORMACIÓN	
RECURSOS:	
Maquinaria:	Dividora
Personal:	3 obreros pisa por turno de producción
Número de turnos:	3 turnos
INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN:	
Estándar de producción	3361 planchas (pl)
Tiempo total turno (8 horas)	470 minutos
Tiempo agua (break)	20 minutos
Tiempo real de producción	460 minutos
Turno de limpieza	15 minutos

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.40 Caracterización de proceso actual



Fuente: De Investigación de campo
Elaborado por: López, María Isabel (2013)

4.2.3.4.1 Diagnóstico cualitativo

Gráfico 4.41 Diagnóstico cualitativo por actividades

PROCESO	CONTROL PROCESO	DOCUMENTOS	OBSERVACIONES / CUMPLIMIENTO NORMA ISO	
    	<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Preparar[Preparar material] Preparar --> Calibracion[Calibración de máquina] Calibracion --> Revisión[Revisión parámetros de control cuchillas y máquina] Revisión --> Dividido[Dividido] Dividido --> Clasificación[Clasificación del material] Clasificación --> Registro[Registro de Producción] Registro --> Fin([Fin]) </pre>	   N/A 	   N/A 	<p>CUMPLE CON 7.5.1 DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN QUE DESCRIBA CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO DISPONIBILIDAD DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO</p> <p>NO CUMPLE 8.2.3 / 8.4 SE ANALIZA EL PUNTO DE CONTROL PERO NO SE ANALIZA LOS RESULTADOS</p> <p>N/A</p> <p>NO CUMPLE 8.4 DESCONOCIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN</p>
NOMENCLATURA				
 CUMPLE	 NO CUMPLE	N/A NO APLICA	 PUNTO DE CONTROL	

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del diagnóstico cualitativo

La base del diagnóstico cualitativo se encuentra sustentada en la Ficha de Observación realizada por el investigador en el proceso de Dividido. Anexo # 6

El proceso de dividido será el que le dará según la especificación del cliente las características para que el Eva sea comercializado; respecto a medidas y calibre.

Aseguramiento de calidad.- No se realiza análisis del producto por parte de Aseguramiento de calidad, debido a que en el siguiente proceso de Revisión y Empaque.

Mantenimiento.- Interviene en las órdenes de mantenimiento correctivas y preventivas previamente planificadas por la producción.

Documentación relevante.- El proceso de dividido cuenta con un registro de producción el cual únicamente contiene los datos de lo solicitado versus lo producido diariamente.

Métodos de seguimiento:

Control de proceso.- Actualmente no existe un control del proceso, existe un control o cumplimiento diario de la producción solicitada por parte del proceso de Planificación esta información alimenta el indicador Exactitud en la programación (Indicador global de la línea). Adicionalmente se empezó a recolectar datos de manera aleatoria con la intención de analizarlos sin embargo no se evidencia análisis al respecto.

Control de producto.- No existe control del producto por parte del proceso de Aseguramiento de calidad debido a que el producto sale y es enviado al proceso de Revisión y empaque para su validación.

Estándares de producción.- El proceso cuenta con estándares de producción definidos sin embargo el personal desconoce de ellos, los estándares actuales no se gestionan ni se analizan.

Puntos de control:

- **Distancia entre cuchillas.-** Dota al proceso de confiabilidad para trabajar con equipos adecuados en este caso en relación a las cuchillas, debido a que al no estar sujetos a esta revisión el calibre y dimensión de las cuchillas se puede ver afectado.

4.2.3.4.2 Diagnóstico cuantitativo

Análisis estadístico

Muestra: Distancia entre cuchillas

Recolección de datos: La información con la que se cuenta pertenece al año 2012 (investigación). Los datos obtenidos fueron el resultado de muestreos aleatorios por turno, en donde se realizaba la revisión de la distancia entre cuchillas previo la realización del proceso. Es importante señalar que la recolección de datos está sujeta a la programación de la producción.

Variable: Cuantitativa

Tipo: Continua

Herramienta estadística utilizada: Unidades Individuales

Tabla 4.15 Tabla de datos Distancia entre cuchillas

FECHA	n	DISTANCIA ENTRE CUCHILLAS	FECHA	n	DISTANCIA ENTRE CUCHILLAS	FECHA	n	DISTANCIA ENTRE CUCHILLAS	FECHA	n	DISTANCIA ENTRE CUCHILLAS	FECHA	n	DISTANCIA ENTRE CUCHILLAS	FECHA	n	DISTANCIA ENTRE CUCHILLAS	FECHA	n	DISTANCIA ENTRE CUCHILLAS
11/07/2012	1	32,5	26/07/2012	31	32,6	17/09/2012	61	32,5	09/10/2012	91	32,4	26/10/2012	121	32,4	21/11/2012	151	32,5	19/12/2012	181	32,5
11/07/2012	2	32,5	26/07/2012	32	32,5	18/09/2012	62	32,5	09/10/2012	92	32,5	27/10/2012	122	32,5	21/11/2012	152	32,9	19/12/2012	182	32,8
11/07/2012	3	32,4	27/07/2012	33	32,6	18/09/2012	63	32,5	09/10/2012	93	32,6	30/10/2012	123	32,5	21/11/2012	153	32,5	19/12/2012	183	32,5
12/07/2012	4	32,4	27/07/2012	34	15,7	19/09/2012	64	32,5	10/10/2012	94	32,5	30/10/2012	124	32,8	22/11/2012	154	32,5	20/12/2012	184	32,5
12/07/2012	5	32,4	02/08/2012	35	32,5	20/09/2012	65	32,5	10/10/2012	95	32,5	31/10/2012	125	32,5	22/11/2012	155	32,5	20/12/2012	185	32,5
12/07/2012	6	32,4	02/08/2012	36	32,5	21/09/2012	66	32,5	11/10/2012	96	32,5	31/10/2012	126	32,5	22/11/2012	156	32,5			
13/07/2012	7	32,5	03/08/2012	37	32,5	21/09/2012	67	32,6	11/10/2012	97	32,5	01/11/2012	127	32,5	23/11/2012	157	32,5			
13/07/2012	8	32,4	03/08/2012	38	32,5	21/09/2012	68	32,6	12/10/2012	98	32,5	01/11/2012	128	32,8	23/11/2012	158	32,6			
13/07/2012	9	32,4	04/08/2012	39	32,6	22/09/2012	69	32,6	12/10/2012	99	32,5	01/11/2012	129	32,5	24/11/2012	159	32,5			
16/07/2012	10	32,5	06/08/2012	40	32,5	24/09/2012	70	32,5	12/10/2012	100	32,5	02/11/2012	130	32,5	26/11/2012	160	32,6			
16/07/2012	11	32,5	06/08/2012	41	32,5	25/09/2012	71	32,6	13/10/2012	101	32,3	05/11/2012	131	32,5	27/11/2012	161	32,4			
17/07/2012	12	32,6	07/08/2012	42	32,6	25/09/2012	72	32,5	15/10/2012	102	32,6	05/11/2012	132	32,5	28/11/2012	162	32,4			
17/07/2012	13	32,5	07/08/2012	43	32,5	26/09/2012	73	32,5	15/10/2012	103	32,6	05/11/2012	133	32,5	29/11/2012	163	32,8			
17/07/2012	14	32,6	08/08/2012	44	32,5	26/09/2012	74	32,4	16/10/2012	104	32,6	06/11/2012	134	32,5	30/11/2012	164	32,7			
18/07/2012	15	32,4	08/08/2012	45	32,5	27/09/2012	75	32,6	16/10/2012	105	32,5	08/11/2012	135	32,5	30/11/2012	165	157			
18/07/2012	16	32,5	14/08/2012	46	32,5	27/09/2012	76	32,5	17/10/2012	106	32,5	09/11/2012	136	32,7	03/12/2012	166	32,6			
18/07/2012	17	32,6	15/08/2012	47	32,5	28/09/2012	77	32,6	18/10/2012	107	32,5	09/11/2012	137	32,5	04/12/2012	167	32,7			
19/07/2012	18	32,5	16/08/2012	48	32,5	29/09/2012	78	32,6	18/10/2012	108	32,4	12/11/2012	138	32,5	05/12/2012	168	32,8			
20/07/2012	19	32,4	16/08/2012	49	32,5	02/10/2012	79	32,5	19/10/2012	109	32,4	13/11/2012	139	32,5	07/12/2012	169	32,5			
20/07/2012	20	32,4	17/08/2012	50	32,5	02/10/2012	80	32,4	19/10/2012	110	32,4	13/11/2012	140	32,4	07/12/2012	170	32,5			
20/07/2012	21	32,7	18/08/2012	51	32,5	03/10/2012	81	32,5	19/10/2012	111	32,6	14/11/2012	141	32,5	11/12/2012	171	32,4			
23/07/2012	22	32,5	21/08/2012	52	32,5	03/10/2012	82	32,4	20/10/2012	112	32,5	14/11/2012	142	32,5	12/12/2012	172	32,5			
23/07/2012	23	32,4	22/08/2012	53	32,5	03/10/2012	83	32,6	22/10/2012	113	32,5	15/11/2012	143	32,4	12/12/2012	173	32,4			
24/07/2012	24	32,5	23/08/2012	54	32,5	04/10/2012	84	32,5	23/10/2012	114	32,5	16/11/2012	144	32,5	13/12/2012	174	32,5			
24/07/2012	25	32,5	24/08/2012	55	32,5	04/10/2012	85	32,6	23/10/2012	115	32,5	16/11/2012	145	32,5	13/12/2012	175	32,5			
24/07/2012	26	32,5	24/08/2012	56	32,4	05/10/2012	86	32,5	23/10/2012	116	32,5	17/11/2012	146	32,5	13/12/2012	176	32,5			
25/07/2012	27	32,5	27/08/2012	57	32,5	05/10/2012	87	32,5	24/10/2012	117	32,5	19/11/2012	147	32,5	15/12/2012	177	32,5			
25/07/2012	28	32,5	10/09/2012	58	32,5	06/10/2012	88	32,4	24/10/2012	118	32,5	20/11/2012	148	32,5	17/12/2012	178	32,5			
25/07/2012	29	32,5	14/09/2012	59	32,5	08/10/2012	89	32,5	25/10/2012	119	32,4	20/11/2012	149	32,6	18/12/2012	179	32,5			
26/07/2012	30	32,5	17/09/2012	60	32,5	08/10/2012	90	32,5	25/10/2012	120	32,5	20/11/2012	150	32,5	18/12/2012	180	32,5			

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Resultados del diagnóstico cuantitativo

Diagrama de control para unidades individuales

Consideración de establecer los límites del proceso

Gráfico 4.42 Diagrama para unidades individuales

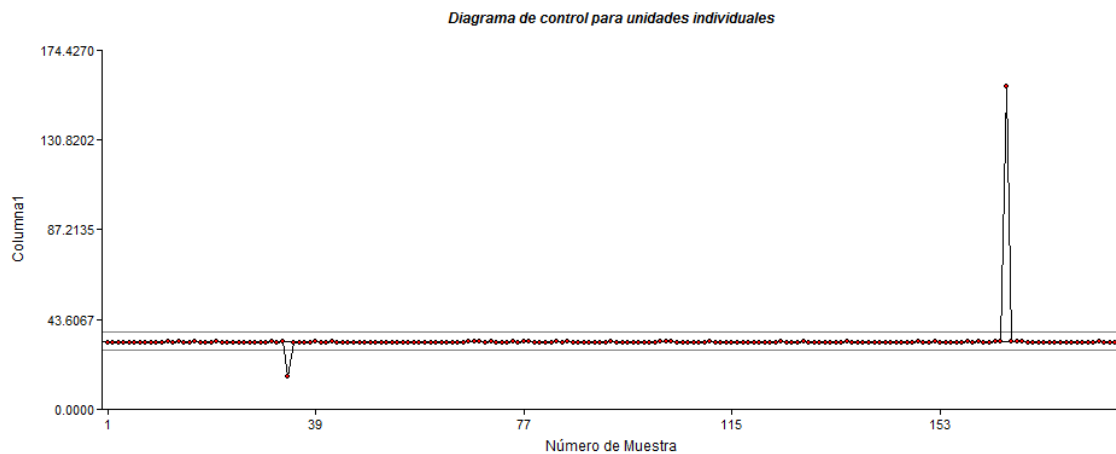
Límites de Control:Columna1

Límites de Control

Línea Superior: 37.35

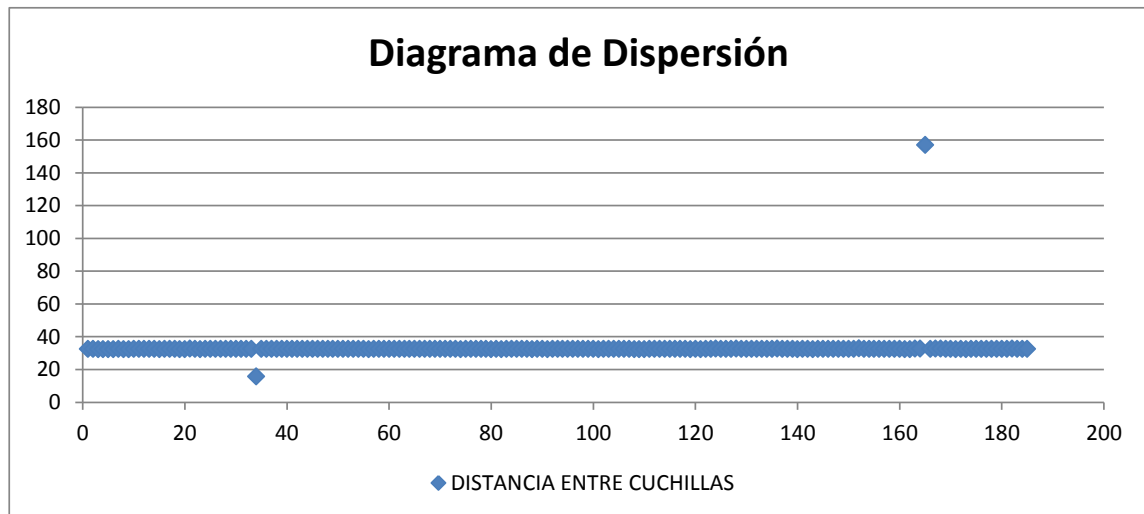
Línea Central: 33.09

Línea Inferior: 28.84



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.43 Diagrama de Dispersión

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del análisis para elección del gráfico de control

Debido a la característica de las muestras tomadas para este proceso, se elige trabajar con el Gráfico de control de unidades individuales en donde se puede observar la información de manera adecuada para el proceso y una interpretación coherente del mismo.

Análisis del gráfico

En base a los datos históricos del proceso obtenidos en el año 2012 se determina:

LCS: 37.35

LC: 33.09

LCI: 28.84

Se establecen estos límites debido a que no existen límites establecidos regulatorios de la temperatura; por lo tanto el investigador fija los límites de acuerdo a la información obtenida.

El investigador mediante el gráfico de control y apoyado por el diagrama de dispersión identifica no existe dispersión de los datos (distancia entre cuchillas) ocasionados en dividido alrededor del promedio deseado, el investigador consideró límites de control históricos generados por el mismo subproceso en periodos de recolección de datos estandarizados es decir una muestra por jornada indistintamente del color del foamy que requiere el cliente, generando únicamente muestras en producción requerida según orden de planificación.

Cabe recalcar que los límites de control son sensatos con el subproceso histórico de la variable distancia entre cuchillas, considerando estos límites el análisis del subproceso en el año 2012 cuenta con dos puntos fuera de los

límites de control deseados por el analista y que inciden notoriamente al resultado de un producto de calidad.

Es importante conocer que el control de la temperatura es crítico y que la manera su ingreso se realiza de forma manual en la maquinaria es decir no existe control idóneo técnico de la temperatura que necesita el Foamy para un acabado final deseado por lo tanto es evidente el nivel de riesgo que sufre este subproceso y su injerencia en el resto.

Información obtenida con la ficha de observación (Anexo #5)

4.2.3.4.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad

Se ha identificado una herramienta para analizar los puntos que se encuentran fuera límites en el proceso de dividido, esta investigación se la realizó con el personal de Dividido para validar la misma, se utilizó el Diagrama de Ishikawa obteniendo los siguientes resultados:

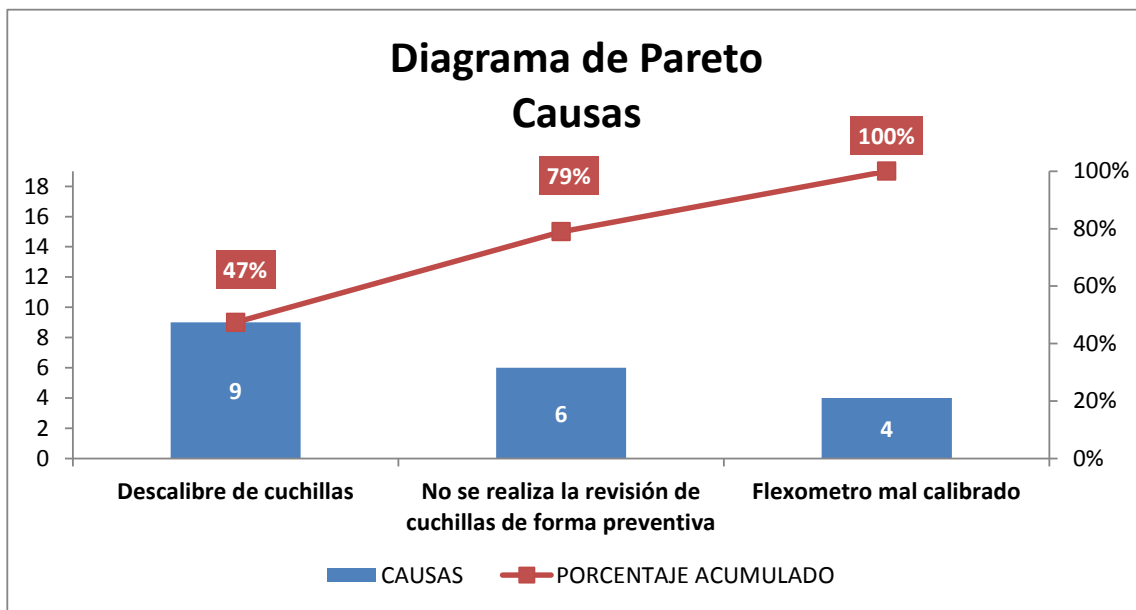
Gráfico 4.44 Diagrama de Pareto

TABLA - DIAGRAMA DE PARETO					
#	CAUSAS	TOTAL CAUSAS	TOTAL ACUMULADO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
1	Descalibre de cuchillas	9	9	47%	47%
2	No se realiza la revisión de cuchillas de forma preventiva	6	15	32%	79%
3	Flexometro mal calibrado	4	19	21%	100%
TOTAL		19		100%	

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.45 Gráfico Diagrama de Pareto Causas



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Una vez utilizada la herramienta adjunta para el análisis de causas de los puntos desviados el 24/07/2012 y el 30/11/2012 en la variable distancia entre cuchillas, el análisis se realiza con el Diagrama de Pareto con las personas presentes determinando que el 80 / 20 de las causas están asignadas a que se encontraban descalibradas las cuchillas, adicionalmente no se realiza la revisión de cuchillas en forma preventiva, es decir todos estos errores en el proceso ocurrieron debido a no existir una revisión de la información que permita prevenir los inconvenientes.

4.2.3.5 Proceso de Revisión y Empaque

Tabla 4.15 Información específica Proceso Revisión y Empaque

INFORMACIÓN	
RECURSOS:	
Maquinaria:	Prensa EVA
Personal:	3 obreros pisa por turno de producción
Número de turnos:	3 turnos
INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN:	
Estándar de producción	N/A teóricamente es el número de planchas que se dividen
Tiempo total turno (8 horas)	470 minutos
Tiempo agua (break)	20 minutos
Tiempo real de producción	460 minutos
Turno de limpieza	15 minutos

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.46 Caracterización del proceso actual



Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.2.3.5.1 Diagnóstico cualitativo

Gráfico 4.47 Diagnóstico cualitativo por actividades

PROCESO	CONTROL PROCESO	DOCUMENTOS	OBSERVACIONES / CUMPLIMIENTO NORMA ISO
 			CUMPLE 8.2.3 / 8.4 SE OBTIENE INDICE DE DEFETUOSOS (no bajo control de procesos)
 			CUMPLE CON 7.5.1 DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN QUE DESCRIBA CARACTERÍSTICAS DE PRODUCTO DISPONIBILIDAD DE INSTRUCTIVOS DE TRABAJO
 	N/A	N/A	
 			NO CUMPLE 8.4 DESCONCIAMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN

NOMENCLATURA			
		N/A	
CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	PUNTO DE CONTROL

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del diagnóstico cualitativo

Proceso que tiene como finalidad la entrega de productos revisados y empacados al Operaciones Logística. Es importante entender que en este proceso se multiplicarán las acciones del resto de procesos a nivel de producto sea bueno o defectuoso.

La base del diagnóstico cualitativo se encuentra sustentada en la Ficha de Observación realizada por el investigador en el proceso de Revisión y empaque.

Anexo # 5

Aseguramiento de calidad.- Interviene conjuntamente con el personal de producción en la revisión el producto terminado a punto de empacarse.

Documentación relevante.- El proceso de Revisión y empaque cuenta con un registro de producción el cual únicamente contiene los datos de lo solicitado versus lo producido diariamente.

Adicionalmente se cuenta con los criterios de aceptación de productos, es decir en base a los defectos con los que se cuenta en la organización que se debe rechazar y que producto debe ser liberado al proceso de Logística.

Métodos de seguimiento:

Control de proceso.- Actualmente no existe un control del proceso, existe un control o cumplimiento diario de la producción solicitada por parte del proceso de Planificación esta información alimenta el indicador Exactitud en la programación (Indicador global de la línea).

Es importante comentar que en este proceso existía toma de datos desde hace algunos años debido a que la información que aquí se presenta corresponde al indicador *Índice de defectuosos total de la línea*.

Estándares de producción.- El proceso no cuenta con estándares de producción definidos debido a que no es un proceso crítico y depende de la producción de Dividido para que se pueda procesar inmediatamente las ordenes en empaques para la distribución de los mismos.

Puntos de control:

- **Defectuosos PT.-** Los productos defectuosos que arroja la línea son el resultado del resto de procesos y su impacto directo con la calidad, por lo que en este proceso se cuantifica y se empaca la producción resultante.

4.2.3.5.2 Diagnóstico cuantitativo

Análisis estadístico

Muestra: Defectuosos Producto terminado

Recolección de datos: La información con la que se cuenta pertenece al año 2012 (investigación). Los datos obtenidos fueron el resultado de muestreos estandarizados por la tabla de muestreo ISO 2851.

Es importante señalar que la recolección de datos está sujeta a la programación de la producción.

Variable: Cuantitativa

Tipo: Continua

Herramienta estadística utilizada: Diagrama de control np

Tabla 4.17 Tabla de datos Defectuosos

MES	TURNO	n	LOTE	DEFECT.	MES	TURNO	n	LOTE	DEFECT.	MES	TURNO	n	LOTE	DEFECT.	MES	TURNO	n	LOTE	DEFECT.	MES	TURNO	n	LOTE	DEFECT.	MES	TURNO	n	LOTE	DEFECT.				
ENERO	MAÑANA	1	9.060	771	MARZO	TARDE	9	946	90	MAYO	TARDE	20	17.240	1.097	JULIO	TARDE	31	10.362	902	SEPTIEMBRE	VELADA	39	7.567	745	DICIEMBRE	MAÑANA	50	160	10				
ENERO		2	14.041	1.358	MARZO		10	9.810	1.131	MAYO	TARDE	21	12.439	1.133	JULIO	VELADA	27	17.591	2.289	OCTUBRE	MAÑANA	40	12.974	1.235	DICIEMBRE	MAÑANA	51	5.538	689				
ENERO		3	14.389	1.352	MARZO		11	11.862	1.123	MAYO	TARDE	22	19.492	2.034	JULIO	VELADA	28	20.513	1.516	OCTUBRE	MAÑANA	41	11.220	1.152	DICIEMBRE	TARDE	49	3.881	246				
ENERO		4	12.988	1.041	MARZO		12	10.395	886	MAYO	VELADA	18	13.378	1.415	JULIO	MAÑANA	29	15.316	1.471	OCTUBRE	MAÑANA	42	6.592	424	DICIEMBRE	TARDE	50	600	50				
ENERO	TARDE	1	8.287	994	MARZO	VELADA	13	4.123	308	MAYO	VELADA	19	9.653	613	JULIO	MAÑANA	30	7.114	591	OCTUBRE	MAÑANA	43	7.761	903	DICIEMBRE	VELADA	51	7.009	909				
ENERO		2	14.235	1.093	MARZO		9	2.958	281	MAYO		20	9.945	776	JULIO		31	6.306	889	OCTUBRE	MAÑANA	44	10.131	804	DICIEMBRE		49	4.717	408				
ENERO		3	15.988	1.464	MARZO		10	5.000	100	MAYO		21	10.727	1.006	AGOSTO		32	1.706	311	OCTUBRE	40	10.202	1.152	DICIEMBRE	50		0	0					
ENERO		4	12.365	1.215	MARZO		11	6.772	584	MAYO		22	12.977	1.720	AGOSTO		33	8.747	1.515	OCTUBRE	41	8.642	857	DICIEMBRE	51		4.795	860					
ENERO	VELADA	1	5.127	468	MARZO	MAÑANA	12	5.411	650	JUNIO	MAÑANA	23	16.493	1.158	AGOSTO	TARDE	34	8.219	1.890	OCTUBRE	TARDE	42	6.994	483									
ENERO		2	5.667	602	MARZO		13	3.246	427	JUNIO		24	16.281	2.039	AGOSTO		35	1.746	276	OCTUBRE	43	4.086	440										
ENERO		3	10.495	1.274	ABRIL		14	9.653	748	JUNIO		25	14.863	1.640	AGOSTO		32	2.451	522	OCTUBRE	44	4.840	332										
ENERO		4	11.585	1.701	ABRIL		15	2.730	548	JUNIO		26	22.829	2.415	AGOSTO		33	9.115	1.450	OCTUBRE	40	6.815	793										
FEBRERO	MAÑANA	5	2.715	281	ABRIL	TARDE	16	13.831	1.598	JUNIO	TARDE	23	20.559	1.222	AGOSTO	VELADA	34	5.328	880	OCTUBRE	41	10.907	1.360										
FEBRERO		6	9.032	1.044	ABRIL		17	17.882	1.488	JUNIO		24	12.033	1.228	AGOSTO		35	4.542	962	OCTUBRE	42	7.654	570										
FEBRERO		7	13.471	1.124	ABRIL		14	6.578	1.028	JUNIO		25	10.886	1.491	AGOSTO		32	2.704	711	OCTUBRE	43	4.608	344										
FEBRERO		8	15.045	1.968	ABRIL		15	4.225	1.309	JUNIO		26	16.791	1.614	AGOSTO		33	3.954	419	OCTUBRE	44	10.774	1.117										
FEBRERO	TARDE	5	3.826	601	ABRIL	VELADA	16	8.584	777	JUNIO	VELADA	23	19.819	2.502	AGOSTO	MAÑANA	34	2.207	573	NOVIEMBRE	45	15.216	742										
FEBRERO		6	13.921	1.808	ABRIL		17	20.856	1.691	JUNIO		24	14.167	1.907	AGOSTO		35	1.565	395	NOVIEMBRE	46	5.865	623										
FEBRERO		7	10.253	1.316	ABRIL		14	10.705	1.269	JUNIO		25	6.295	495	SEPTIEMBRE		36	19.553	2.447	NOVIEMBRE	47	9.941	1.405										
FEBRERO		8	5.853	403	ABRIL		15	2.774	645	JUNIO		26	16.121	1.845	SEPTIEMBRE		37	14.110	1.656	NOVIEMBRE	48	9.043	680										
FEBRERO	VELADA	5	2.862	380	ABRIL	MAÑANA	16	10.176	698	JULIO	TARDE	27	29.800	2.521	SEPTIEMBRE	VELADA	38	10.953	803	NOVIEMBRE	45	13.023	859										
FEBRERO		6	8.466	704	ABRIL		17	9.716	717	JULIO		28	17.873	1.727	SEPTIEMBRE		39	9.445	1.333	NOVIEMBRE	46	2.103	283										
FEBRERO		7	9.124	1.333	MAYO		18	14.891	1.427	JULIO		29	17.925	1.657	SEPTIEMBRE		36	21.701	2.652	NOVIEMBRE	47	6.791	479										
FEBRERO		8	8.415	981	MAYO		19	12.312	907	JULIO		30	15.348	1.464	SEPTIEMBRE		37	12.939	1.702	NOVIEMBRE	48	9.391	796										
MARZO	MAÑANA	9	11.255	1.354	MAYO	TARDE	20	17.265	872	JULIO	VELADA	31	9.438	1.033	SEPTIEMBRE	TARDE	38	9.608	1.089	NOVIEMBRE	45	12.850	807										
MARZO		10	9.418	666	MAYO		21	18.612	2.182	JULIO		TARDE	27	19.690	2.733		SEPTIEMBRE	39	15.769	1.162	NOVIEMBRE	46	4.309									297	
MARZO		11	6.483	524	MAYO		22	18.098	1.642	JULIO		TARDE	28	31.107	2.311		SEPTIEMBRE	36	15.938	2.573	NOVIEMBRE	47	4.217									486	
MARZO		12	9.550	1.020	MAYO		TARDE	18	15.764	2.437		JULIO	TARDE	29	20.184		2.236	SEPTIEMBRE	37	13.077	2.026	NOVIEMBRE	48									7.273	577
MARZO		13	10.308	1.259	MAYO		TARDE	19	21.487	1.175		JULIO	TARDE	30	20.238		2.655	SEPTIEMBRE	38	1.907	245	DICIEMBRE	MAÑANA									49	12.582

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

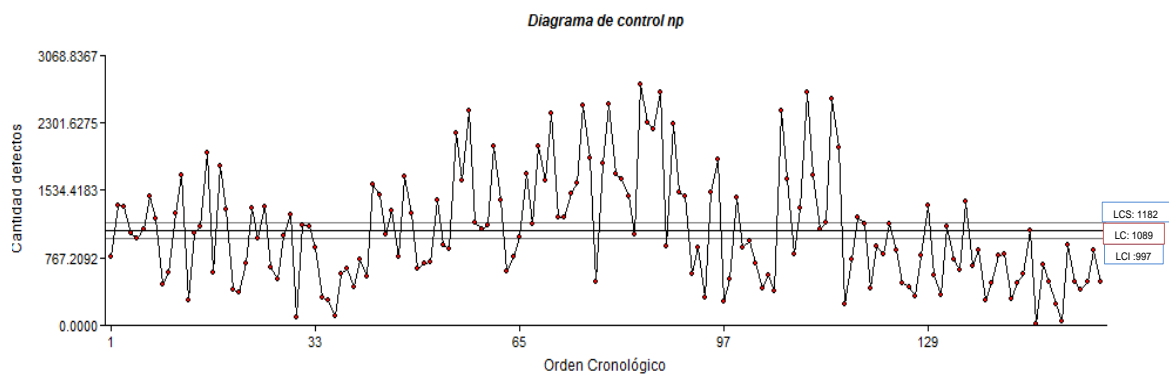
Resultados del diagnóstico cuantitativo

Diagrama de control np

Consideración de establecer los límites del proceso

Gráfico 4.48 Diagrama de control np

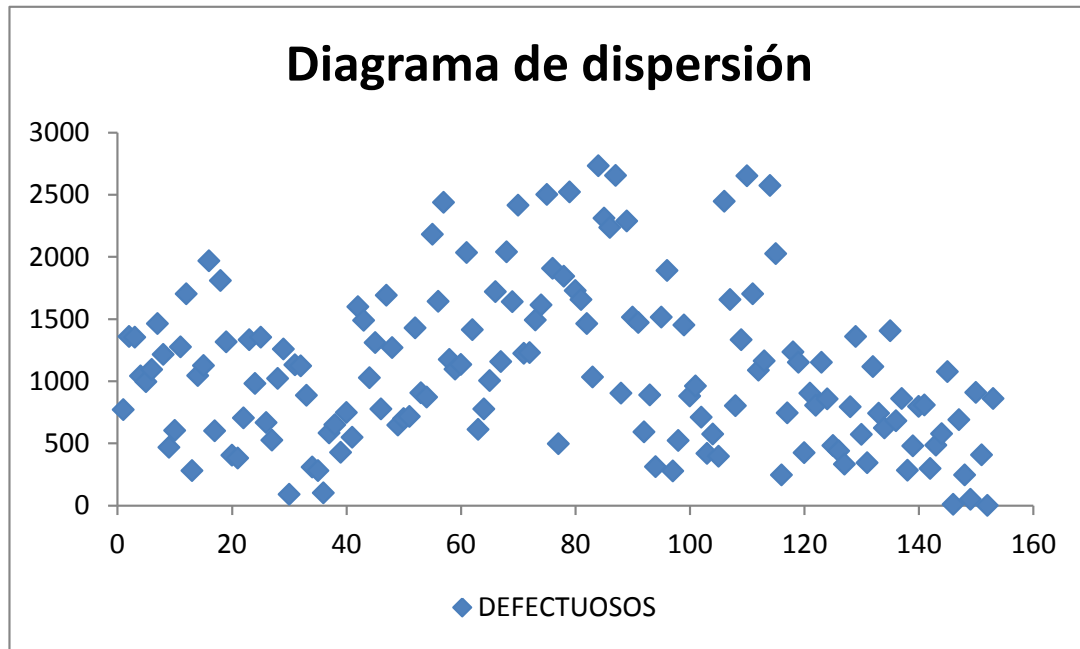
Límites de Control: Cantidad defectos	
Límites de Control	
Línea Superior:	1182.87
Línea Central:	1089.97
Línea Inferior:	997.08



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.49 Diagrama de dispersión



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Descripción del análisis para elección del gráfico de control

En el proceso de Revisión y empaque la herramienta np se justifica debido a que lo que se desea es medir las unidades defectuosas de un proceso continuo (macro proceso producción Foamy), donde la recolección de datos es representativa generada por semana y turno de un lote específico de producción donde los productos defectuosos son detectados a través de un control de calidad realizado de forma manual; por lo tanto la aplicación de la

herramienta es más aún necesaria en la detección del proceso final que agregue valor a la calidad del producto que se pretende entregar.

Análisis del gráfico

En base a los datos históricos del proceso obtenidos en el año 2012 se determina:

LCS: 37.35

LC: 33.09

LCI: 28.84

Si bien es cierto en el diagnóstico de control np en función de los límites de control establecidos existen varios puntos fuera de control que si bien no representan un error evidente en el proceso de revisión y empaque si representan errores en los otros subprocesos en variables que influyen en el macro proceso como tal hasta la obtención del Foamy es así que ni ampliando los rangos sigma en el gráfico de control se podría llegar a obtener un Macro proceso controlado sino se presta atención a los puntos de control en los subprocesos anteriores.

Adicionalmente se puede observar una gran dispersión en los datos lo que alerta sobre la desviación del proceso Revisión y empaque, afirmando lo previamente establecido respecto a ser el proceso final de la cadena en donde se ven expuestos las dificultades del resto de procesos inherentes a la cadena de valor.

4.2.3.5.2.1 Análisis del proceso con Herramientas de Calidad

El proceso de Revisión y empaque al ser el proceso final de la cadena de valor previamente analizada, es aquel donde se desencadena toda la efectividad de los procesos anteriores, es por esta razón que se realiza un Diagrama de Pareto del total de defectuosos.

Tabla 4.18 Tabla Pareto

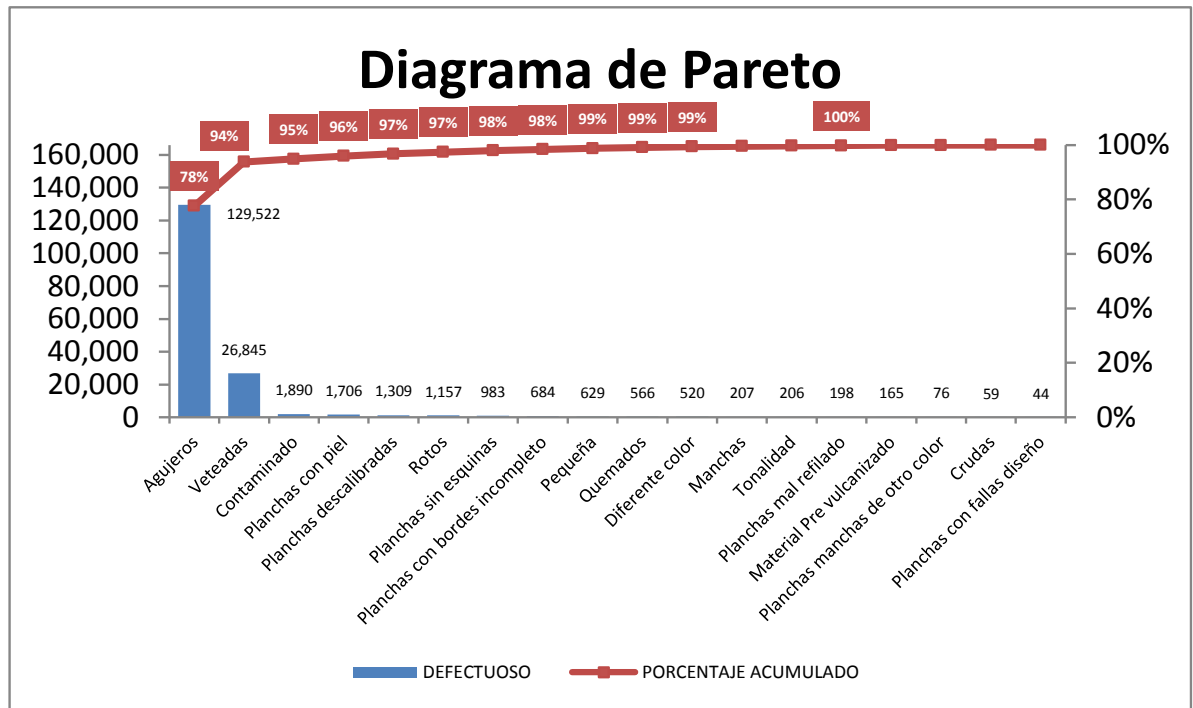
DEFECTUOSO	TOTAL DEFECTUOSOS	TOTAL ACUMULADO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
Agujeros	129,522	129,522	78%	78%
Veteadas	26,845	156,367	16%	94%
Contaminado	1,890	158,257	1%	95%
Planchas con piel	1,706	159,963	1%	96%
Planchas descalibradas	1,309	161,272	1%	97%
Rotos	1,157	162,429	1%	97%
Planchas sin esquinas	983	163,412	1%	98%
Planchas con bordes incompleto	684	164,096	0%	98%
Pequeña	629	164,725	0%	99%
Quemados	566	165,291	0%	99%
Diferente color	520	165,811	0%	99%
Manchas	207	166,018	0%	100%
Tonalidad	206	166,224	0%	100%
Planchas mal refilado	198	166,422	0%	100%
Material Pre vulcanizado	165	166,587	0%	100%
Planchas manchas de otro color	76	166,663	0%	100%
Crudas	59	166,722	0%	100%
Planchas con fallas diseño	44	166,766	0%	100%

Total general 166,766

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.50 Gráfico Pareto



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Como se puede observar en el gráfico adjunto la cantidad más alta de defectuosos se concentra en agujeros y en veteados es importante analizar la información que previamente se pudo obtener en la que se identificaba a la variable temperatura y su escaso control directamente relacionada con la creación de defectuosos como agujeros, veteados relación que tiene injerencia directa en la presente investigación.

El efecto multiplicador que existe de un punto desviado de control del proceso de pesaje, mezclado o vulcanizado ocasionará directamente resultados en el proceso de Revisión y empaque.

Es importante considerar que en la presente investigación únicamente se están analizado los puntos desviados de la variable temperatura, si se analizarán y controlaran todas las variables se podría armonizar con la información de Revisión y Empaque. Es por tanto imprescindible para las jefaturas o personal a cargo de la línea minimizar y asegurar los puntos que se desvían de la meta en los procesos anteriores para garantizar así el resultado final como efectividad del Foamy.

4.3 Modelo

4.3.1 Título

“MODELO PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EL PRODUCTO FOAMY DE LA LÍNEA INDUSTRIAS DIVERSAS EN PLASTICAUCHO INDUSTRIAL.”

4.3.2 Institución ejecutora:

Plasticaucho Industrial – Línea Industrias Diversas

4.3.3 Antecedentes de la propuesta

La estandarización de procesos dentro de un Sistema de Gestión de Calidad es el atributo más importante dentro del cual el usuario pretende encaminar sus esfuerzos para la obtención de resultados como Satisfacción del cliente, Mejora Continua entre varias ventajas que la implementación de ISO 9001 otorga.

En base al contexto anteriormente planteado el ideal de la Línea Industrias diversas en la producción del Foamy es estabilizar el proceso productivo con la intención de obtener efectividad en el mismo.

En base al diagnóstico realizado previamente se puede determinar que se cuenta con Indicadores globales de medición como son:

1. Exactitud de la programación
2. Índice de defectuosos

En el caso de la Exactitud de la producción es un indicador que ayuda a medir el objetivo del Sistema de Gestión de Calidad *“Mejorar la Efectividad en la producción”*, de los 12 meses únicamente un mes llega a la meta 100%, por lo tanto se puede decir que no existe Efectividad en el proceso de producción de Foamy, es importante notar que al ser un indicador global no permite visualizar la realidad de cada subproceso del gran proceso de producción Foamy.

El índice de defectuosos se encuentra en la bajo la meta establecida (12%); sin embargo el dato número es una cantidad promedio de defectuosos de 1,000 planchas semanales de 10,000 planchas promedio revisadas por semana, es decir existe un alta cantidad de defectuosos en la línea aun cuando se cumple con la meta no se evidencia mejora continua.

En el diagnóstico se realizó un análisis minucioso del cumplimiento de la norma ISO 9001:2008 en los puntos referentes a producción obteniendo como resultado incumplimientos parciales de norma y cumplimientos que podrían requerir mejoras para encontrarse encaminados a la búsqueda de la efectividad de la línea.

Adicionalmente se evaluaron los procesos de Pesaje, Mezclado, Prensado, Dividido y Revisión empaque de manera cuantitativa y cualitativa obteniendo como resultados mejoras importantes a ser desarrolladas dentro de la presente propuesta.

- a) Reforzar los principios de la Norma ISO 9001, respecto al enfoque basado en procesos, Mejora Continua y Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.
- b) Estandarización como base para buscar la efectividad del proceso.
- c) El análisis de los procesos como fuente para la toma de decisiones y mejoras en la línea.

4.3.4 Objetivo

Proponer un Modelo de estandarización de procesos que en el plazo de 12 meses mejore la Efectividad del producto Foamy de Línea de Industrias Diversas en Plasticaucho Industrial.

4.3.5 Ubicación Sectorial y Física

Nombre del proyecto:

Modelo de estandarización de procesos en el producto Foamy en la línea
Industrias Diversas de Plasticaucho Industrial.

Nombre de la institución: Plasticaucho Industrial

Ubicación: Panamericana norte Km 2 ½ Planta Catiglata

Actividad: Producción, Diseño y comercialización de
productos de Calzado y Caucho Eva

Investigador: María Isabel López Sánchez

Asesor: MBA. María del Carmen Gómez

4.3.6 Análisis de Factibilidad

El presente proyecto se considera factible realizar puesto que está basado en una la creación de un modelo de estandarización de procesos en la Línea Industrias Diversas en el producto Foamy en donde intervendrá directamente el investigador que forma parte de la organización, por lo cual no se incurrirá en alguna inversión costosa.

4.3.6.1 Socio - Cultural

El presente proyecto tiene un enfoque Socio - Cultural debido a que la creación de un modelo de estandarización en la línea apoyará a desarrollar una cultura de calidad en el personal que interviene directamente en la línea.

4.3.6.2 Organizacional

Al contar con un enfoque de procesos la Línea Industrias Diversas se encuentra conectada con el resto de procesos que conforman la organización, por ende existe un impacto organizacional en la creación de la presente tesis.

4.3.6.3 Económica – Financiera

Por cuanto los gastos de investigación están presupuestados en su totalidad para ser asumidos por la investigadora del proyecto.

4.3.6.4 Legal

Se basará en normas internacionales de calidad como NORMA ISO 9001: 2008, al igual que en reglamentos internos de Plasticaucho Industrial.

4.3.7 Descripción general

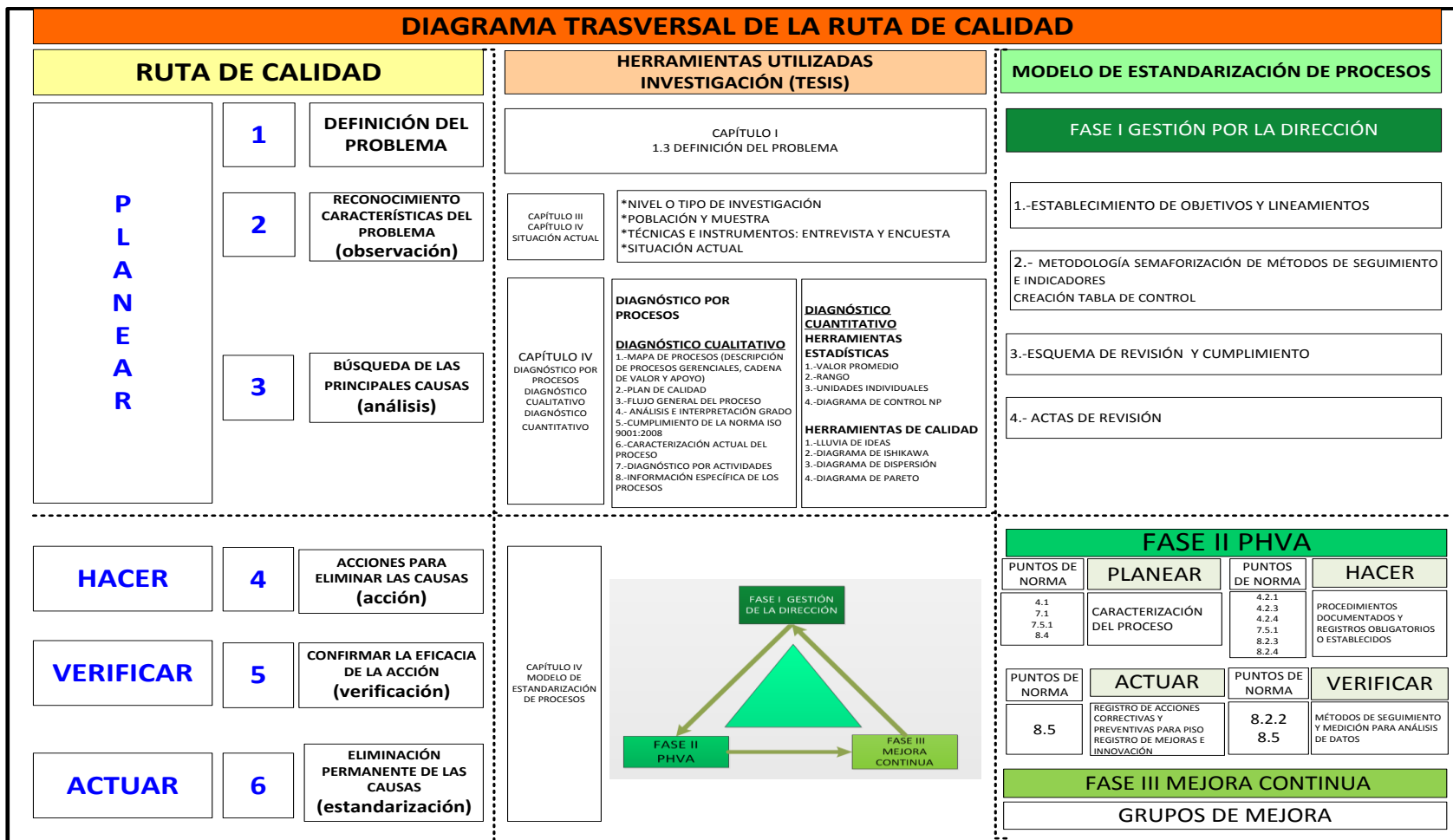
El modelo de estandarización de procesos propuesto tiene un sustento técnico en la Norma ISO 9001:2008; tanto en los fundamentos que la contienen como en su estructura, en este caso la propuesta se enmarca en el círculo de Deming apoyada con los principios del Sistema de Gestión de calidad y por ende engloban la metodología de la Ruta de Calidad, la cual como se puede observar en el Diagrama transversal de la ruta de calidad. El investigador intercala las herramientas previamente descritas definiendo su interrelación con las herramientas utilizadas durante todo el presente trabajo, más el modelo de estandarización de procesos propuesto.

- Enfoque basado en procesos
- Mejora Continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión

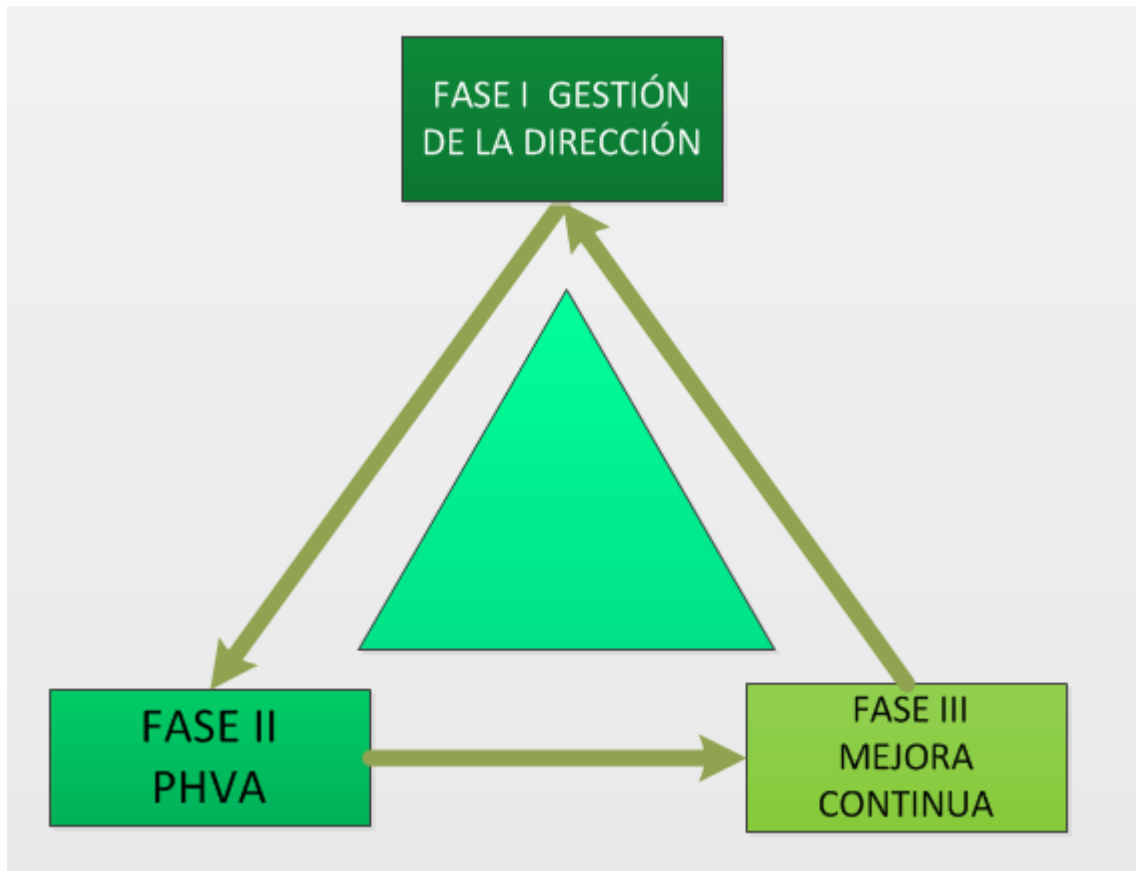
El esquema de la propuesta está basado en una pirámide que reúne tres características importantes para el modelo de estandarización

- Fase I.- Gestión de la dirección
- Fase II.- PHVA / Ciclo de Deming
- Fase III.- Mejora Continua

Gráfico 4.51 Diagrama transversal de la ruta de calidad



Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013)

Gráfico 4.52 Modelo Estandarización de procesos – General

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Fase I Gestión de la dirección.- Considerando que el Capítulo 5 de la norma ISO 9001: 2008 *Responsabilidad de la Dirección* se encuentra implementado y en continua revisión por parte de la Gerencia General así como del Representante de la Dirección en todo Plasticaucho, se ha considerado importante dotar a la Línea Industrias Diversas de un esquema que abarque objetivos, lineamientos e información que permitan a la Gerencia de Operaciones respectiva monitorear el estado de sus procesos así como

información relevante para la mejora continua, basado en el esquema propuesto por la norma ISO en el capítulo 5.

Fase II PHVA.- La norma ISO 9001:2008 propone el esquema PHVA como metodología implícita a lo largo de los requisitos establecidos como obligatorios por esta razón se la adopta como parte de la presente propuesta en la que *PLANIFICAR, HACER, VERIFICAR Y ACTUAR* en conjunto con los puntos de la Norma ISO y herramientas estadísticas proponen estructurar un esquema de estandarización en el proceso productivo de Foamy.

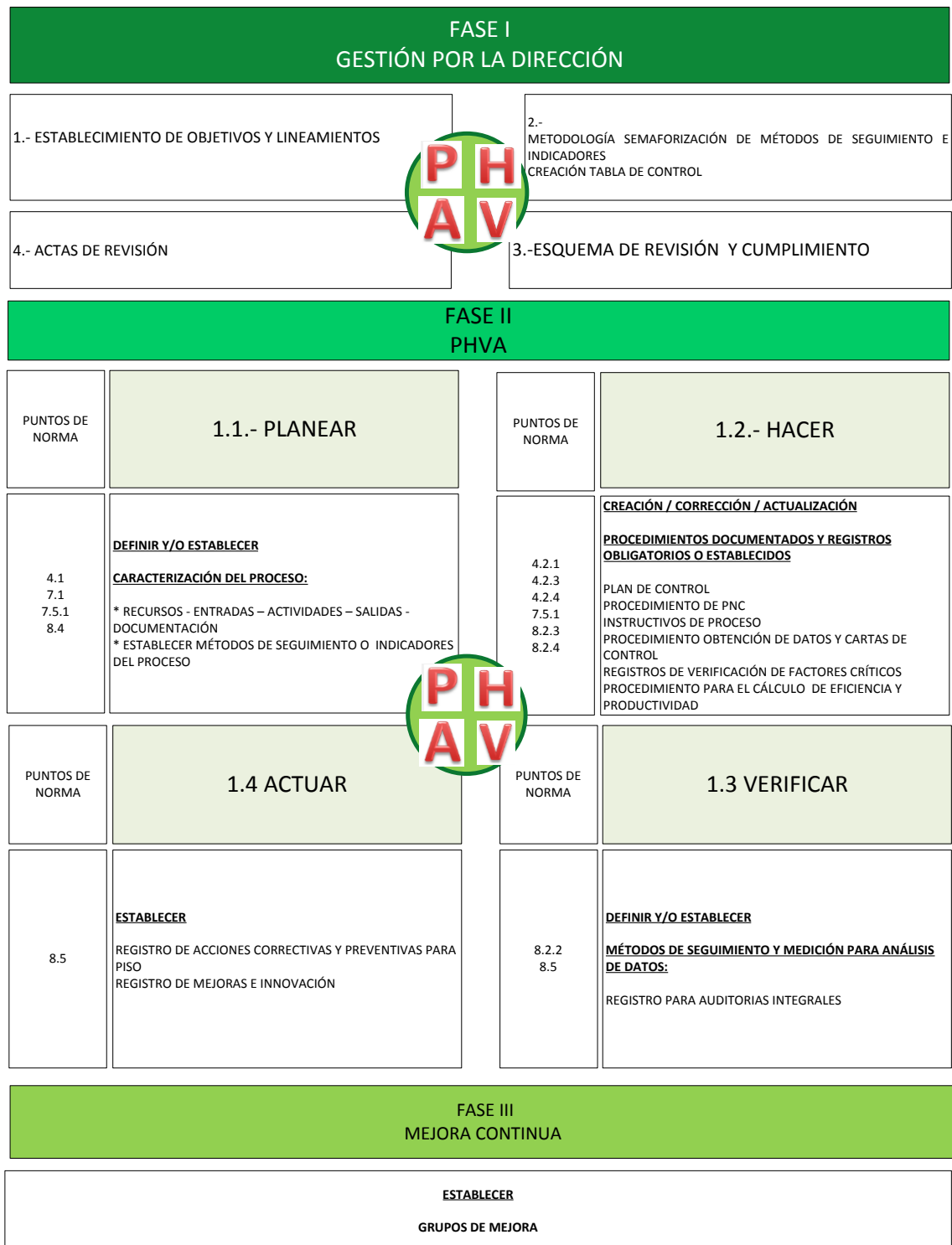
Fase III Mejora Continua.- Entendida como el objetivo permanente de las organizaciones, se encuentra presente en cada una de las etapas a desarrollarse, en el caso puntual de la presente propuesta el punto 8.5 de la Norma ISO establece *acciones correctivas y/o preventivas* como evidencia formal de las acciones tomadas y que propenden la mejora continua, razón por la que se establecerá un esquema para generación de acciones en la línea en cuestión.

4.3.8 Metodología

4.3.8.1 Modelo Operativo

El modelo operativo para la propuesta se encuentra basado en las fases previamente definidas y establece las actividades a realizarse por cada una de ellas, esquematizado bajo la metodología PHVA o ciclo de Deming en la que se enmarca la presente investigación.

Gráfico 4.53 Modelo para Estandarización de procesos – Fases



Fuente: De Investigación de campo
Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.3.9 Desarrollo de la propuesta

4.3.9.1 Fase I Gestión por la Dirección

4.3.9.1.1 Establecimiento de Objetivos y lineamientos

En el capítulo 5 la Norma ISO establece una serie de requisitos que otorgan a la alta dirección una estructura para el manejo de la organización y el Sistema de Gestión de Calidad, el caso de la Línea Industrias Diversas se establece un esquema que confiera la misma calidad de información a la Gerencia de la planta para su gestión.

Es por ello que se ha determinado la Misión, Visión, Requisitos del Cliente y Objetivos de la línea.

4.3.9.1.2 Misión

Producir bajo un esquema de calidad y efectividad, a través del mejoramiento continuo de los procesos para la fabricación del Foamy.

4.3.9.1.3 Visión

Ser una línea de producción que cumpla con los estándares y requisitos establecidos dentro de un Sistema de Gestión de Calidad consolidado.

4.3.9.1.4 Requisitos del Cliente

Es imprescindible conocer los requisitos determinados por el cliente para el producto Foamy, en base a los que se debe encaminar los esfuerzos:

1. Calidad
2. Cantidad
3. Entrega a tiempo

El proceso de operaciones producción apoya directamente al cumplimiento de calidad y cantidad, el requisito entrega a tiempo se vincula indirectamente pero se encuentra a cargo del proceso logístico de la organización.

Los requisitos del cliente se han determinado por medio de encuestas y entrevistas a los clientes que adquieren el producto Foamy, esta es una información histórica obtenida por el departamento de Ventas de Industrias Diversas en el año 2010.

4.3.9.1.5 Objetivos de Línea

Se adopta la política de calidad como lineamiento general de la organización frente al Sistema de Gestión de Calidad, en la línea Industrias Diversas se hace énfasis en el objetivo de calidad concerniente al proceso de producción establecido en el Manual de calidad de la organización.

“La Línea de negocios Industrias Diversas de PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A., produce, diseña, comercializa productos de Caucho y Eva promoviendo el Mejoramiento Continuo de sus procesos y el logro de los siguientes objetivos:

- 1. Mejorar la Satisfacción del cliente*
- 2. Mejorar la efectividad en la comercialización*
- 3. Mejorar la efectividad en el diseño del producto*
- 4. Mejorar la efectividad en la producción***
- 5. Mejorar la satisfacción de sus colaboradores”. (Plasticaucho Industrial, 2012)*

Para cumplir con el objetivo **Mejorar la efectividad en la producción** del producto *Foamy* se estructura un conjunto de Objetivos que apoyan el cumplimiento del mismo y que integran varios ámbitos del proceso, reforzando de esta manera la forma de medir este objetivo de calidad.

Gráfico 4.54 Objetivos en base a perspectivas



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

4.3.9.1.5.1 Perspectiva de procesos internos:

La perspectiva de procesos internos integra los componentes esenciales en la fabricación del producto Foamy, perspectiva que involucra la esencia de la presente propuesta.

Dentro de la perspectiva de procesos internos en la producción del Foamy, se establece como objetivo:

- Controlar el estado del proceso de producción

Se proponen los siguientes indicadores para controlar dicho objetivo, con el respaldo del diagnóstico realizado previamente en el Capítulo IV:

Puntos fuera limite en cartas de control

Puntos fuera de límites establecidos

Total de puntos analizados en periodo (carta de control)

Índice de defectuosos

Número de producto terminado defectuoso

Total producto terminado revisado

Eficiencia de la producción

Cantidad producida x tiempo estándar

Horas trabajadas

Productividad

Cantidad producida x tiempo estándar

Horas pagadas

4.3.9.1.5.2 **Perspectiva de cliente interno:**

La perspectiva de cliente interno tiene gran importancia ya que establece el nexo para la Satisfacción del cliente externo, en este caso por medio de las ordenes entregadas por planificación se produce lo deseado por el cliente, por lo tanto es imprescindible medir el nivel de cumplimiento de la producción que es entregado al proceso Logístico.

Dentro de esta perspectiva, se establece como objetivo:

- Cumplir con las órdenes de producción del proceso de Planificación.

Se propone el siguiente indicador para controlar dicho objetivo, con el respaldo del diagnóstico realizado previamente en el Capítulo IV:

Exactitud en la programación

referencias que se encuentran dentro del rango

Total de referencias programadas

4.3.9.1.5.3 **Perspectiva de formación y crecimiento:**

La perspectiva de recurso humano siempre presente en los procesos productivos y como insumo principal para la búsqueda de la calidad y estandarización de procesos.

Dentro de esta perspectiva, se establece como objetivo:

- Desarrollar grupos de mejora en la Línea.

Se proponen el siguiente indicador para controlar dicho objetivo, con el respaldo del diagnóstico realizado previamente en el Capítulo IV:

Mejoras por áreas

referencias que se encuentran dentro del rango

Total de referencias programadas

Participación del personal en grupos de mejoras

Personas que participan en las mejoras

Total de persona

4.3.9.1.5.4 **Perspectiva Financiera:**

La perspectiva Financiera, se encuentra inmersa dentro de los conceptos de Mejoramiento y calidad, en este caso particular se ha establecido como fuente para la reducción en el proceso de Mezclado ya que de manera objetiva se ha determinado que es costoso ya que implica la utilización de maquinaria, dejando de lado las ordenes que se encuentran por producir, así como análisis de las muestras por parte de Aseguramiento de Calidad.

Dentro de esta perspectiva, se establece como objetivo:

- Reducir el nivel de reprocesos en el proceso de Mezclado de Foamy.

Se proponen el siguiente indicador para controlar dicho objetivo, con el respaldo del diagnóstico realizado previamente en el Capítulo IV:

Valoración del reproceso

Costo de paradas reprocesadas

Costo de total de paradas

Retorno de la inversión

Costo de paradas reprocesadas

Costo de inversión (implementación de propuesta)


4.3.9.1.6 Metodología Semaforización de métodos de seguimiento e indicadores

Objetivo: Identificar de manera estandarizada el cumplimiento / estado de los indicadores o métodos de seguimiento propuestos, para la toma de acciones Correctivas y Preventivas dentro del Sistema de Gestión de Calidad

Alcance: Todos los indicadores o métodos de seguimiento a ser medidos en el proceso de Foamy.

Políticas:

Tabla 4.19 Esquema de semaforización

ESQUEMA GRÁFICO	SIGNIFICADO	POLÍTICAS	ACCIONES
	ROJO.- Fuera de meta	3 mediciones en rojo	Levantar acción correctiva
	AMARILLO.- En estado neutro	3 mediciones en amarillo	Levantar acción preventiva
	VERDE.- Cumple lo establecido	3 mediciones en verde	Analizar cambio de meta o mejoras

Fuente: De Investigación de campo
Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Con la metodología adjunta se propone estandarizar los análisis y planes de acción que resulten de los datos arrojados por los indicadores o métodos de seguimiento que se establezcan.

Adicionalmente se asegura con esta metodología la implementación de los siguientes puntos de la norma ISO 9001:2008:

8.2.3 Seguimiento y medición de procesos

8.2.4 Seguimiento y medición del producto

8.3 Control de producto no conforme

8.4 Análisis de datos

8.5.1 Mejora continua

8.5.2 Acción Correctiva

8.5.3 Acción Preventiva

Ya que se determina medición de los procesos y productos del Sistema de Gestión de Calidad con la intención de demostrar la capacidad para alcanzar resultados planificados, tomando acciones para eliminar no conformidades encontradas, llevando a cabo correcciones y acciones correctivas.

Analizando los datos para proporcionar información sobre características y tendencias de los procesos, productos incluyendo oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas.

4.3.9.1.7 Tabla de Monitoreo

Se ha diseñado una herramienta que traduce los objetivos propuestos para la línea en un conjunto de medidas para analizar el desempeño por medio de una estructura para un sistema de gestión y medición.

Esta herramienta integra las perspectivas previamente determinadas dentro de las que se establecen los objetivos, indicadores, formula, frecuencia de medición, meta, valor de desviación permitida, valor actual por mes, determinación de la acción de mejora.

Es importante señalar que se encuentra estandarizada la metodología de semaforización dentro de la tabla de monitoreo, la que genera avisos para levantamiento de acciones correctivas o preventivas.

A continuación se adjunta el esquema propuesto:

Gráfico 4.55 Tabla de monitoreo

OBJETIVO DE CALIDAD:		Mejorar la efectividad en la producción													
n	PERSPECTIVA	OBJETIVO	INDICADOR	FORMULA	FRECUENCIA DE REPORTE	VALOR DESVIACIÓN		META	VALOR DESVIACIÓN			APLICA ACCIÓN DE MEJORA			
						MÍNIMO	MÁXIMO		ENE	FEB	MAR				
1	PROCESOS INTERNOS	Controlar el estado del proceso producción.	PUNTOS FUERA LIMITE EN CARTAS DE CONTROL	$\frac{\text{Puntos fuera de límites establecidos}}{\text{Total de puntos analizados en periodo (carta de control)}}$	Mensual										
			ÍNDICE DE DEFECTUOSOS	$\frac{\text{Número de producto terminado defectuoso}}{\text{Total producto terminado revisado}}$	Mensual										
			EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN	$\frac{\text{Cantidad producida} \times \text{tiempo estándar}}{\text{Horas trabajadas}}$	Mensual										
			PRODUCTIVIDAD	$\frac{\text{Cantidad producida} \times \text{tiempo estándar}}{\text{Horas pagadas}}$	Mensual										
2	CLIENTE INTERNO	Cumplir con las órdenes de producción del proceso de Planificación.	EXACTITUD EN LA PROGRAMACIÓN	$\frac{\# \text{ referencias que se encuentran dentro del rango}}{\text{Total de referencias programadas}}$	Mensual										
3	RECURSOS HUMANOS	Desarrollar grupos de mejora en la Línea.	MEJORAS POR ÁREAS	$\frac{\text{Áreas con mejoras}}{\text{Total de áreas}}$	Mensual										
			PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL EN GRUPOS DE MEJORA	$\frac{\text{Personas que participan en las mejoras}}{\text{Total de personal}}$	Mensual										
4	REDUCCIÓN	Cuantificar el nivel de reprocesos en Mezclado de Foamy y determinar el costo de la propuesta.	VALOR DEL REPROCESO	$\frac{\# \text{ paradas reprocesadas}}{\text{Total de paradas}}$	Mensual										
			RETORNO DE LA INVERSIÓN	$\frac{\text{Costo de paradas reprocesadas}}{\text{Costo de Inversión (implementación de propuesta)}}$	Mensual										

Fuente: De Investigación de campo
Elaborado por: López, María Isabel (2013)

4.3.9.1.8 Esquema de revisión y cumplimiento

En base al punto 5.6.2 *Información de entrada para la revisión de la norma ISO 9001 (ISO, 2008)* se propone un esquema de revisión que abarque los puntos citados en la norma así como la realidad del proceso de producción de la línea Industrias Diversas, con la intención de estandarizar la información que se presente a la Gerencia y seguimiento a las acciones tomadas.

A continuación se adjunta el esquema propuesto:


Tabla 4.18 Esquema de revisión y cumplimiento

COMITE GESTIÓN MENSUAL INDUSTRIAS DIVERSAS	
INDICE	
0.	Quejas y reclamos del mes (estado y retroalimentación con cliente)
1.	Revisión de acciones ISO
1.1	Resultado de Auditorias (cuando aplique) / Acciones en atraso SGC
1.2	Resultados Auditorías 6´s
1.4	Resultados atrasos Calidad (SAC Y SAP)
2.	Desempeño de proceso y conformidad de producto
2.1	Índice de defectuosos Producto Terminado Caucho y Eva
2.2	Informe de Producto en proceso Caucho y Eva
2.2.1	Revisión de herramientas estadísticas y análisis por cada proceso
2.2.2	Revisión de indicador Eficiencia en la producción
2.2.3	Revisión de indicador Productividad
2.3	Exactitud en la programación
3.	Cambios que puedan afectar al SGI
4.	Recomendaciones para la mejora

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.3.9.1.9 Actas de Revisión


	Acta de revisión - Comité Gestión Mensual Industrias Diversas	Código:
		Fecha de Elaboración:
		Última Aprobación:
		Revisión:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Aprobado por:

Motivo: Revisión mensual de Calidad ID	Acta N
Lugar de reunión:	
Fecha de reunión:	
Hora de reunión:	
Revisión información mes:	

Funcionarios fijos a la reunión: P = PRESENTE A = AUSENTE

ORDEN DEL DIA:

0. Quejas y reclamos del mes
1. Revisión de acciones ISO
2. Desempeño del proceso y conformidad del producto
 - 2.1 Índice de defectuosos Producto Terminado Caucho y Eva
 - 2.2 Informe de Producto en proceso Caucho y Eva
 - 2.3 Exactitud en la programación
3. Cambios que puedan afectar al SGI
4. Recomendaciones para la mejora

 PLASTICAUCHO INDUSTRIAL	Acta de revisión - Comité Gestión Mensual Industrias Diversas	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

PUNTOS TRATADOS:

-

CONCLUSIONES ADICIONALES:

RESOLUCIONES PENDIENTES PARA LA SIGUIENTE REUNION

#	P = PENDIENTE	C = CONCLUIDO	TAREAS		
	RESOLUCION	RESPONSABLE	P	C	FECHA
1					
2					
3					
4					
5					

4.3.9.2 Fase II PHVA

4.3.9.2.1 Planear

Según la norma ISO 9001; planear es establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización. (2008)

Por lo que dentro de este esquema se propone determinar los documentos y parámetros para que un proceso se desenvuelva dentro de una estandarización de procesos.

Caracterización de procesos documento que integra: Recursos, entradas, actividades, salidas, documentación y método de seguimientos, en el diagnóstico del capítulo IV se identifica que se contaba con una caracterización de cada uno de los procesos que intervienen en la realización del Foamy, sin embargo no se estableció el método de seguimiento apropiado para cada subproceso. Por tal razón se propone la siguiente matriz en donde se identifican los métodos de seguimiento por proceso que se consideran adecuados en base al diagnóstico realizado y a continuación se adjuntan las Caracterizaciones del proceso listas para su difusión en la planta.

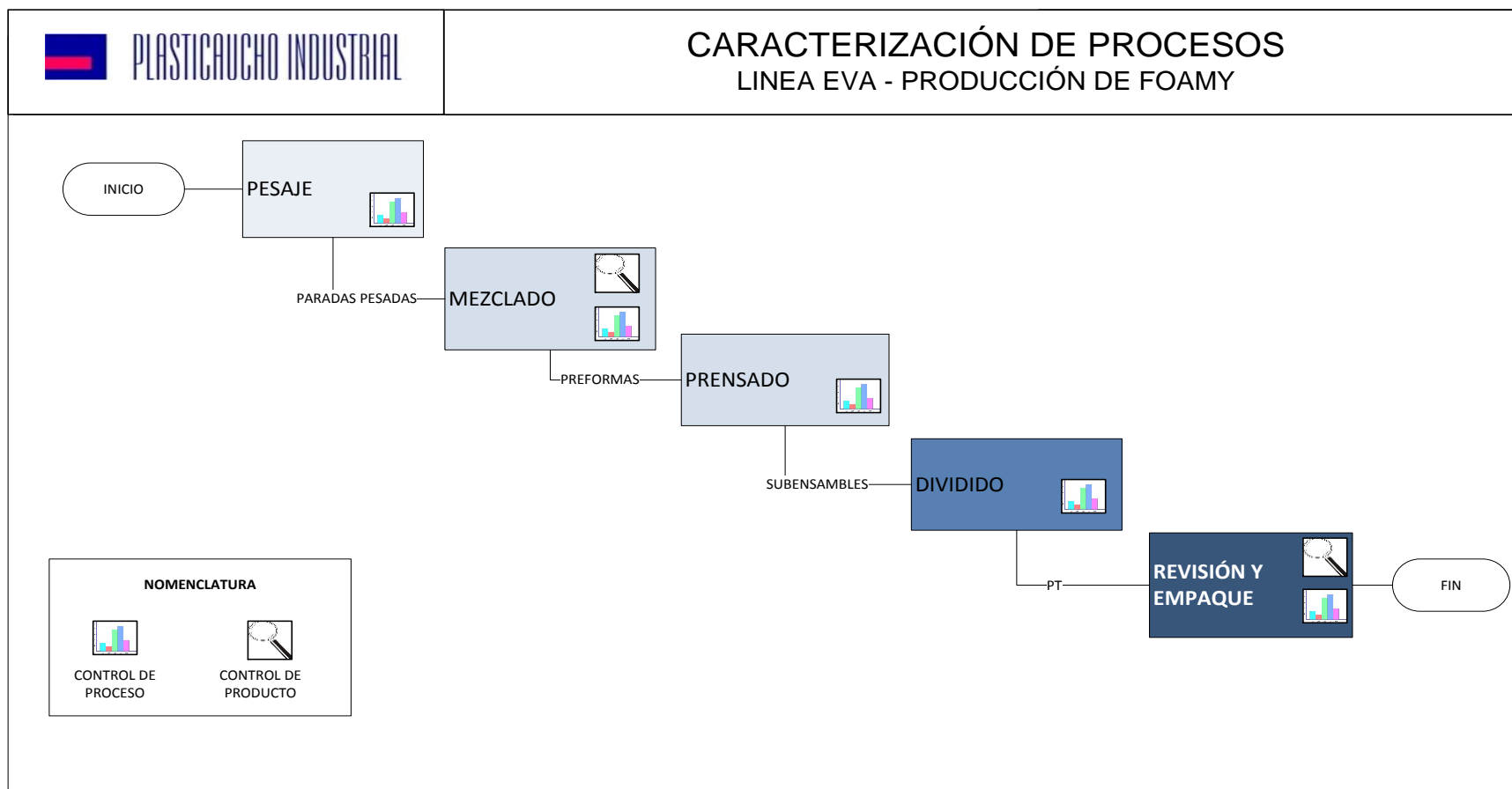
Tabla 4.21 Establecimiento de Métodos de seguimiento por proceso / factores críticos

PROCESO	FACTOR CRÍTICO A CONTROLAR	PRODUCTO		HERRAMIENTA ESTADÍSTICA	DOCUMENTO DE REFERENCIA	INDICADOR	
Pesaje	Peso	X		Carta de control - Valor promedio y/o rango (sustento de selección capítulo IV)	*Caracterización de proceso *Plan de control *Instructivo del proceso	INDICADOR	FORMULA
						PUNTOS FUERA LIMITE EN CARTAS DE CONTROL	$\frac{\text{Puntos fuera de límites establecidos}}{\text{Total de puntos analizados en periodo (carta de control)}}$
Mezclado	Temperatura Control de propiedades físicas	X	X	Unidades Individuales (sustento de selección capítulo IV)	*Caracterización de proceso *Plan de control *Instructivo del proceso	INDICADOR	FORMULA
						ÍNDICE DE DEFECTUOSOS	$\frac{\text{Número de producto terminado defectuoso}}{\text{Total producto terminado revisado}}$
Prensado	Tiempo Peso Temperatura	X		Unidades Individuales (sustento de selección capítulo IV)	*Caracterización de proceso *Plan de control *Instructivo del proceso	INDICADOR	FORMULA
						EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN	$\frac{\text{Cantidad producida} \times \text{tiempo estándar}}{\text{Horas trabajadas}}$
Dividido	Distancia entre cuchillas	X		Unidades Individuales (sustento de selección capítulo IV)	*Caracterización de proceso *Plan de control *Instructivo del proceso	INDICADOR	FORMULA
						PRODUCTIVIDAD	$\frac{\text{Cantidad producida} \times \text{tiempo estándar}}{\text{Horas pagadas}}$
Revisión y Empaque	Defectuosos en Producto terminado	X	X	Diagrama de control P (sustento de selección capítulo IV)	*Caracterización de proceso *Plan de control *Instructivo del proceso	INDICADOR	FORMULA
						EXACTITUD EN LA PROGRAMACIÓN	$\frac{\# \text{ referencias que se encuentran dentro del rango}}{\text{Total de referencias programadas}}$

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

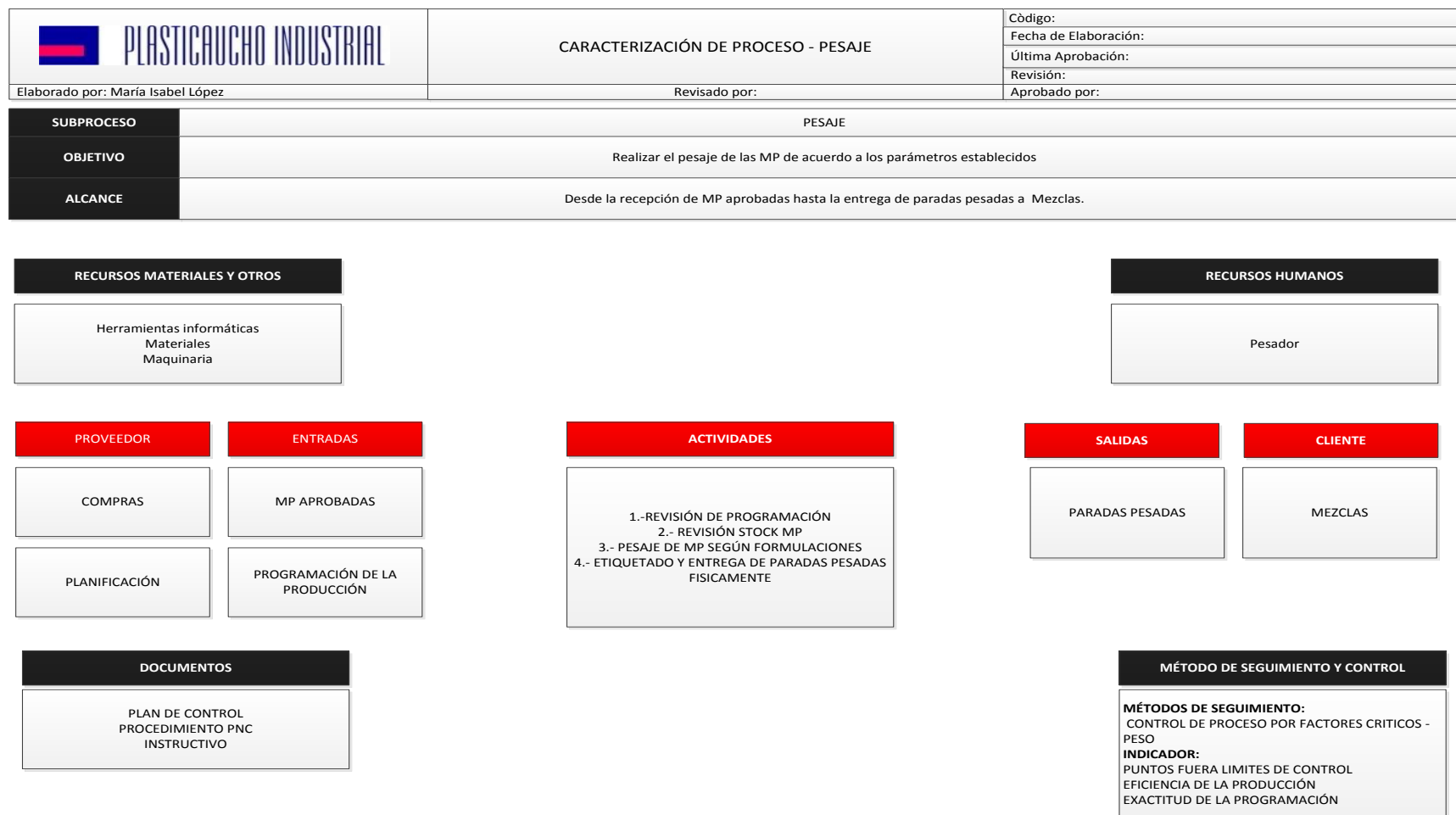
Gráfico 4.56 Caracterización de los procesos con métodos de seguimiento establecidos



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

Gráfico 4.57 Caracterización de proceso Pesaje



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

Gráfico 4.58 Caracterización de proceso Mezclado



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

Gráfico 4.59 Caracterización de proceso Prensado



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

Gráfico 4.60 Caracterización de proceso Dividido



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

Gráfico 4.61 Caracterización de proceso Revisión y Empaque



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013)

4.3.9.2.2 Hacer

Según la norma ISO 9001; Hacer es implementar los procesos. (2008).

Dentro de la implementación de procesos se ha determinado la creación, corrección y/o actualización de documentación relevante al proceso y que determine grados de estandarización en los procesos de producción del Foamy.

Se propone:

Plan de control: Se incluyen las características de proceso y producto a controlar, estableciendo de esta manera el seguimiento y medición apropiados para procesos y productos.

Procedimiento de Producto no conforme (PNC).- El procedimiento de producto no conforme determina los controles y normativas referentes al control en los procesos.

Instructivos.- Se establecen los instructivos del proceso, determinando las mejoras y controles.

Manual de obtención de datos y cartas de control.- Es de importancia para la estandarización de procesos reforzar aquellos puntos que se encontraban sin respaldo técnico como son los análisis por medio de cartas de control, que se estarían integrando a los análisis de la línea.


Registros de verificación de factores críticos.- Uno de los registros que no existían y de gran importancia es el que norme la recolección de datos, razón por la que se desarrolla dicho registro.

A continuación se adjuntan dichos documentos:

DIVIDIDO																			
4	Distancia entre cuchillas	INSTRUCTIVO	x	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TOLERANCIAS</th> <th>VALOR</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIMITE DE CONTROL SUPERIOR</td> <td>37</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>LIMITE DE CONTROL</td> <td>33</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>LIMITE DE CONTROL INFERIOR</td> <td>29</td> <td>cm</td> </tr> </tbody> </table>	TOLERANCIAS	VALOR	UNIDAD	LIMITE DE CONTROL SUPERIOR	37	cm	LIMITE DE CONTROL	33	cm	LIMITE DE CONTROL INFERIOR	29	cm	Flexómetro	DIARIO POR TURNO	REGISTRO PRODUCCIÓN
					TOLERANCIAS	VALOR	UNIDAD												
LIMITE DE CONTROL SUPERIOR	37	cm																	
LIMITE DE CONTROL	33	cm																	
LIMITE DE CONTROL INFERIOR	29	cm																	
2 muestras por turno	REGISTRO VERIFICACIÓN BALANZAS																		
REVISIÓN Y EMPAQUE																			
5	Peso (según formulación)	INSTRUCTIVO	x	REVISIÓN DE DEFECTUOSOS EN PRODUCTO TERMINADO	VISUAL	DIARIO POR TURNO	REGISTRO PRODUCCIÓN												
			x			Tabla de muestreo	REGISTRO VERIFICACIÓN BALANZAS												

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

 PLASTICAUCHO INDUSTRIAL	Procedimiento de PNC Industrias Diversas	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

OBJETIVO

Asegurar que un producto no conforme es detectado, identificado y tratado en cualquier fase del proceso de producción y empaque.


ALCANCE

Desde el proceso de pesaje hasta el proceso de revisión y empaque.

POLÍTICAS

Aseguramiento de Calidad realizará el análisis de propiedades físicas en el producto mezclado, utilizará una tarjeta color celes para identificar reproceso o tratamiento a la parada, si el producto se encuentra apto para el siguiente proceso se libera con una tarjeta color blanco.

Aseguramiento de Calidad realiza la revisión de defectos visuales del Producto si se identifica PNC coloca en la zona de PNC.

 PLASTICAUCHO INDUSTRIAL	Procedimiento de PNC Industrias Diversas	Código:
		Fecha de Elaboración:
		Última Aprobación:
		Revisión:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Aprobado por:

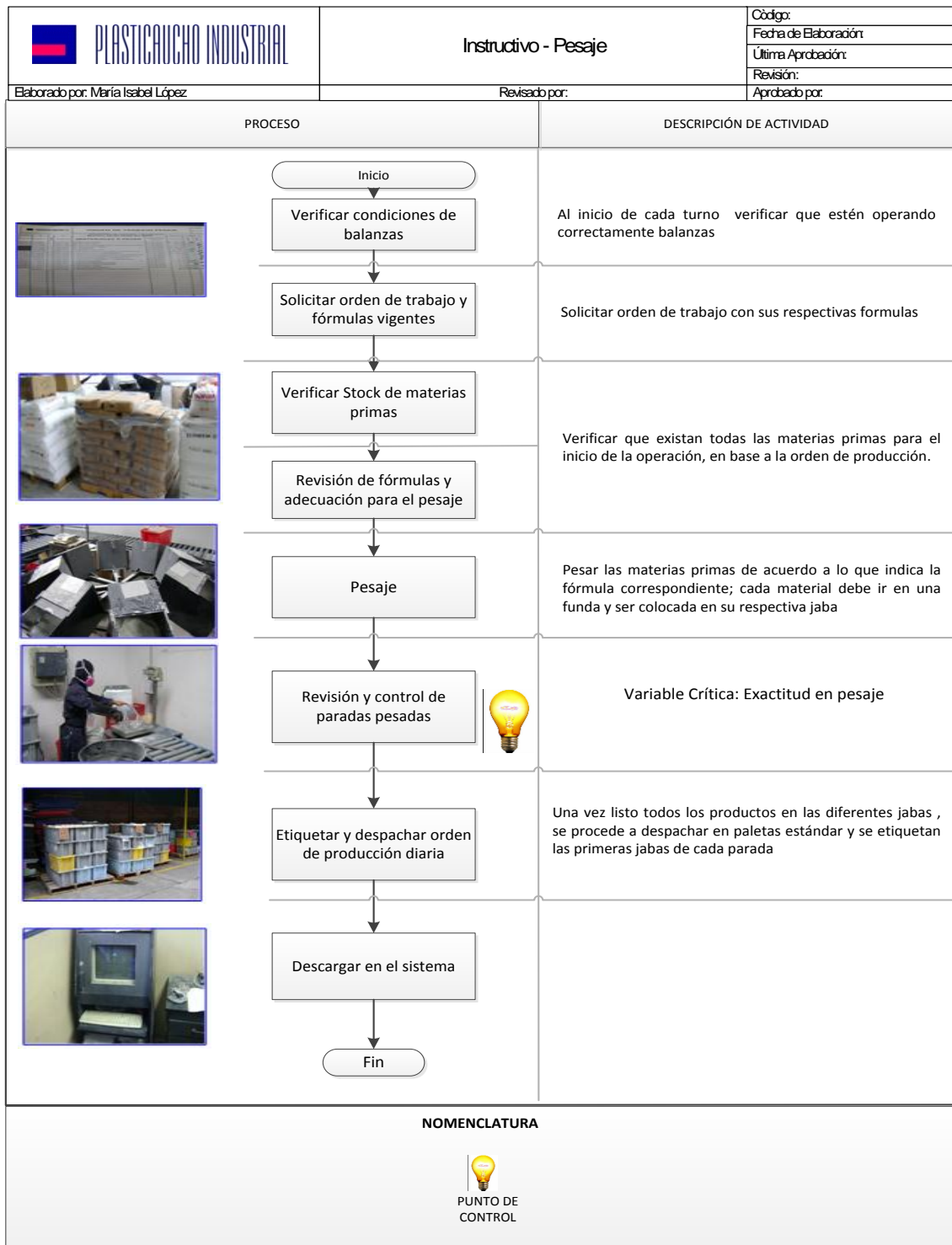
MÉTODO

PROCESO	IDENTIFICACIÓN DE PNC	SEPARACIÓN	TRATAMIENTO	CONSECIÓN O LIBERACIÓN	REGISTRO
Pesaje	Jaba roja	Ubicación en zona de pnc	Revisión de parada y verificación de peso	Supervisor	Registro de pnc
Mezclado	Coche con tarjeta celeste	Ubicación en zona de pnc	Reproceso	Supervisor	Registro de pnc
Prensado	Tarjeta roja	Ubicación en zona de pnc	Dividir en formatos pequeños	Supervisor	Registro de pnc
Dividido	Tarjeta roja	Ubicación en zona de pnc	Dividir en formatos pequeños o reproceso	Supervisor	Registro de pnc
Revisión y empaque	Tarjeta roja	Ubicación en zona de pnc	Dividir en formatos pequeños o reproceso	Supervisor	Registro de pnc

DOCUMENTOS

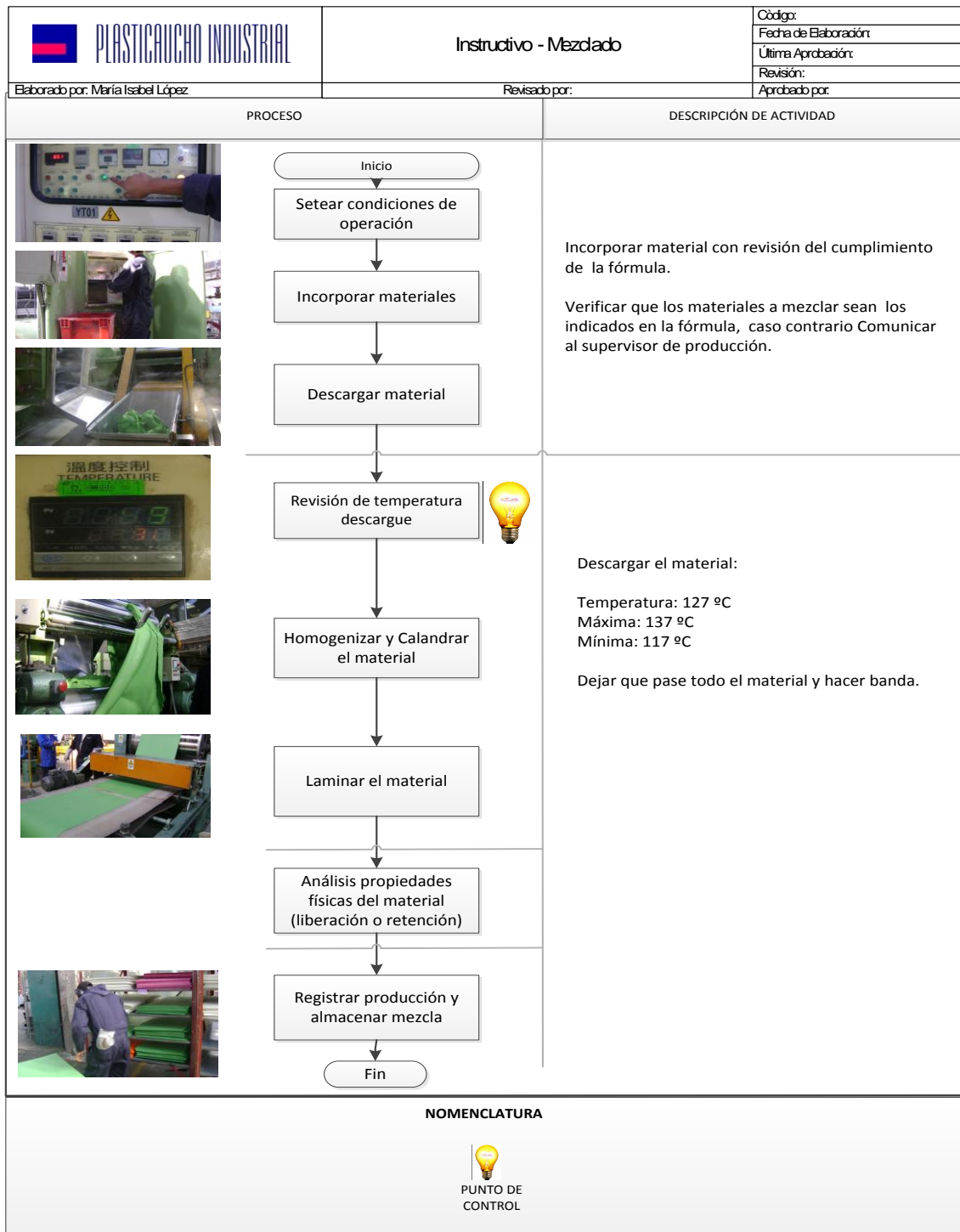
REGISTRO DE PNC

Gráfico 4.63 Instructivo de pesaje



Fuente: De Investigación de campo
 Elaborado por: López, María Isabel (2013).

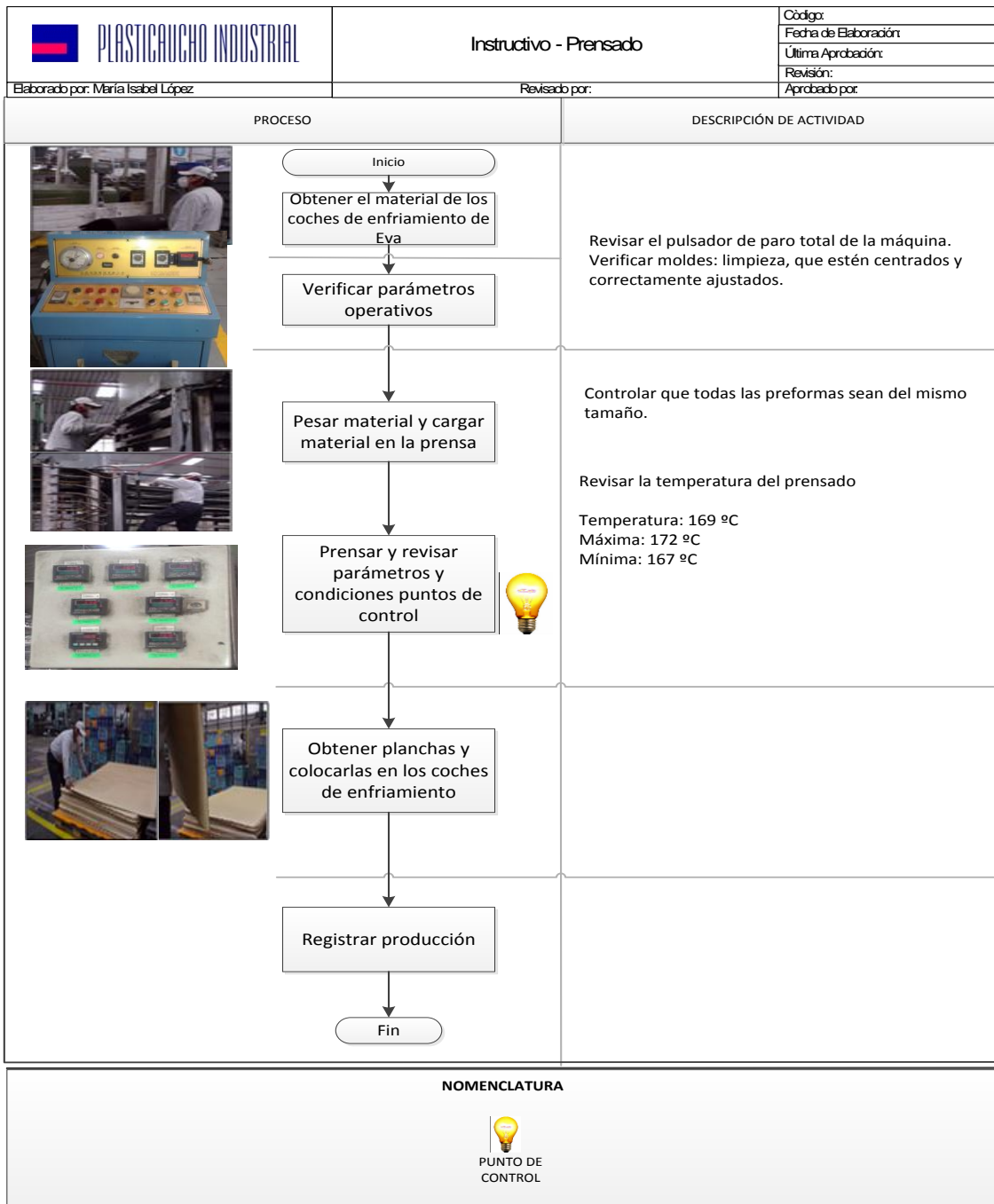
Gráfico 4.64 Instructivo de Mezclado



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.65 Instructivo de Prensado



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

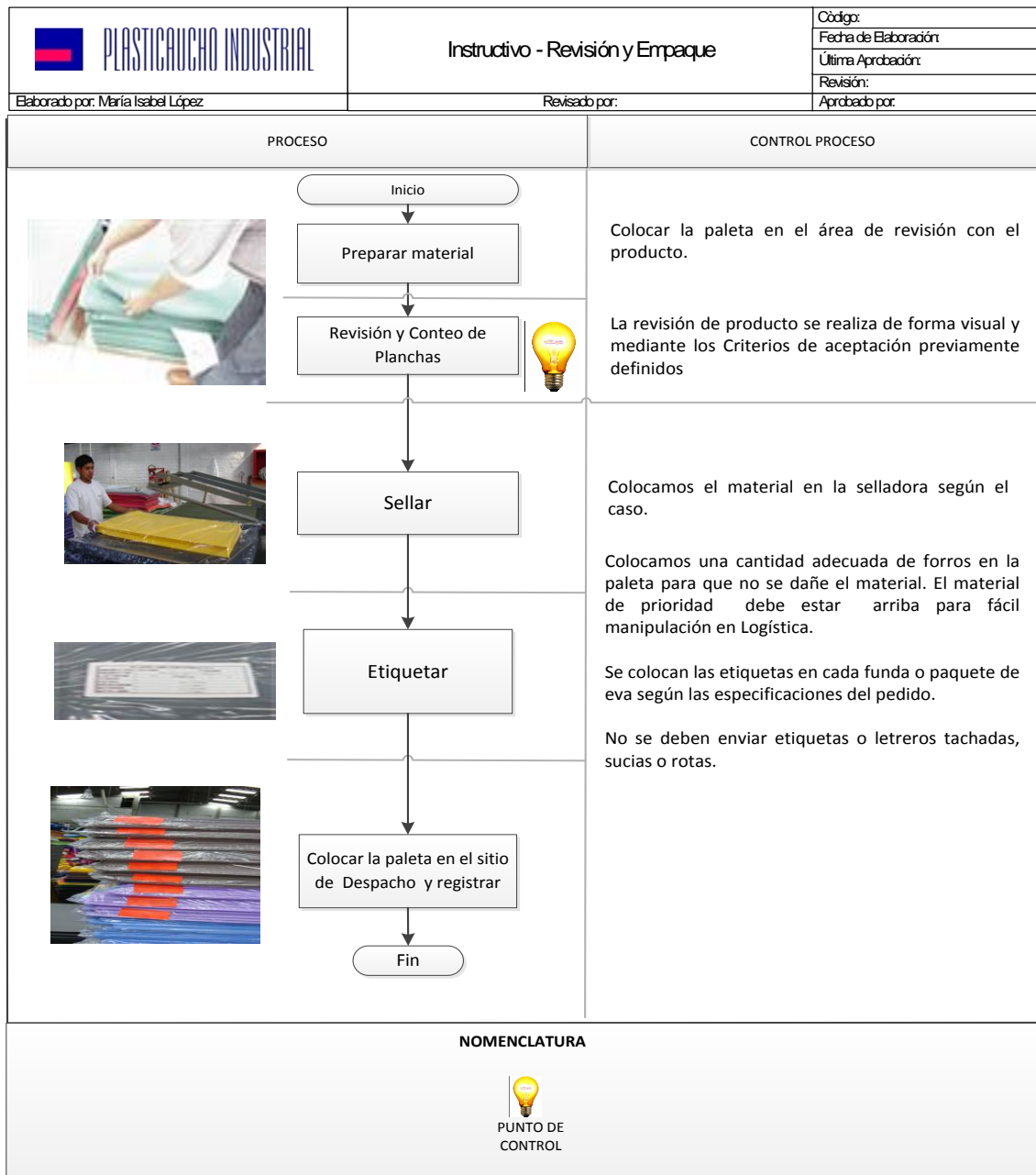
Gráfico 4.66 Instructivo de Dividido



Fuente: De Investigación de campo


Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Gráfico 4.67 Instructivo de Revisión y empaque



Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

	Procedimiento Obtención de datos y cartas de control	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

OBJETIVO

Asegurar la obtención de datos así como la utilización de herramientas estadísticas en el proceso de producción Foamy.

ALCANCE

Desde la identificación de parámetros a ser controlados hasta la obtención de sus datos, así como la aplicación de herramientas estadísticas.

MÉTODO


Establecer objetivos claros

Antes de recoger información, es de suma importancia determinar que se va a hacer con ella y tener en cuenta que el resultado de la misma debe ayudar a:

- **“El control y monitoreo del proceso de producción**
- **El análisis de lo que no se ajusta las normas.**
- **La inspección”, (Hitoshi, 1996)**

Propósito

Identificar el objetivo de la recolección de datos determinando para con ello identificar las herramientas de análisis que se ajusten a los datos de manera que contribuyan a un análisis óptimo del proceso.

	Procedimiento Obtención de datos y cartas de control	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

Confiabilidad de mediciones

Es importante asegurar la información, debido a que al ser manejada o tomada por personal tiene cierto grado de variabilidad.

Cuando se realizan inspecciones visuales o inspecciones tomadas de manera rutinaria es importante realizar concientización al personal sobre la importancia de la validez de los datos obtenidos.


Establecer formas apropiadas de recoger datos

Una vez recolectados los datos es importante ordenarlos de manera adecuada para poderlos reprocesar.

El origen de los datos debe registrarse claramente para que sean de utilidad, deben registrarse además de manera que puedan utilizarse con facilidad es decir permitan la generación de cálculos.

Hojas de registro

Según Hitoshi una hoja de registro es un formato pre-impreso en el cual aparecen los ítems que se van a registrar, de tal manera que los datos puedan recogerse fácil y concisamente. (1996)

	Procedimiento Obtención de datos y cartas de control	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:


Cartas de control para análisis de datos

Herramienta para analizar la variación en la mayoría de los procesos mismos que enfocan su atención en las *causas comunes o causas especiales*.

Para el caso puntual de la línea Industria Diversas y en base al diagnóstico realizado en el Capítulo IV, se ha determinado:

Cartas de control sugeridas según proceso:


Proceso	Carta	Descripción	Campo de aplicación
Pesaje	$\bar{X} - R$	Medias y Rangos	Control de características individuales.
Mezclado	I	Individuales	Control de un proceso con datos variables que no pueden ser muestreados en lotes o grupos.
Prensado			
Dividido			
Revisión y Empaque	NP	Número de defectuosos	Control del número de piezas defectuosas

	Procedimiento Obtención de datos y cartas de control	Código:
		Fecha de Elaboración:
		Última Aprobación:
		Revisión:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Aprobado por:

Muestra y tamaño de la muestra:

Según el diagnóstico realizado en el capítulo IV se determina que no existe un criterio formal para la toma de muestras y el tamaño de la misma a excepción del proceso de Revisión y Empaque en donde existe la toma de datos por medio de la tabla de muestreo, sin embargo el investigador considera que se debe estandarizar la toma de datos debido a que no existe trazabilidad entre los datos de los procesos, dada la naturaleza de cada proceso se ha considerado los siguientes planes de muestreo

Proceso	Tipo de Muestro	Descripción
Pesaje	Aleatorio	4 muestras por turno
Mezclado	Aleatorio	2 muestras por turno
Prensado		
Dividido		
Revisión y Empaque	Tabla de muestreo	

	Procedimiento Obtención de datos y cartas de control	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

Análisis del gráfico de control

Se debe determinar posterior a la aplicación de las fórmulas para obtención de los límites de control, el análisis de los gráficos principalmente determinando los puntos que se encuentran fuera de control y que deben ser sometidos a correcciones o mejoras, partiendo del análisis de causas de los mismos.

Se pueden identificar causas, utilizando herramientas como el Diagrama de Ishikawa el Diagrama de Pareto, Histogramas entre otros.


DOCUMENTOS

Hoja de registro para toma de datos

Control de eficiencia y productividad en la planta

Se ha determinado en el capítulo IV que no existe verificación sobre los estándares de calidad ya definidos en la línea, información que da un norte importante sobre la gestión del tiempo y los recursos empleados con el personal.

Es por ello que se propone el control de la eficiencia y productividad bajo el siguiente modelo:

	Procedimiento para el cálculo de la eficiencia y productividad	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

OBJETIVO

Determinar por medio de los estándares de producción la eficiencia y productividad en la producción de Foamy


ALCANCE

Desde la identificación de los estándares de producción, información del proceso hasta la obtención la eficiencia, productividad en la Línea Industrias Diversas en el producto Foamy

DEFINICIONES

Tiempo de turno.- Se consideran 480 minutos que representan las 8 horas diarias

Tiempo del agua.- Representa el tiempo que se otorga para el break del personal por turno, tiempo del agua es la manera en la que el personal denomina a esta actividad.

	Procedimiento para el cálculo de la eficiencia y productividad	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

Tiempo de producción normal.- es la resta entre el tiempo de turno menos el tiempo del agua.

Tiempo de limpieza.- se considera 15 minutos diarios por actividad

Estándares de producción.- Por cada proceso se ha determinado la cantidad de tiempo que requiere un operario calificado promedio, que trabaja a un ritmo normal para realizar una tarea especificada mediante un método prescrito.

MÉTODO

1.- Determinar datos informativos de producción

PROCESO / PRODUCTO FOAMY	TURNO / DIA	PERSONAS / TURNO	ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN	UNIDADES	SÍMBOLO
PESAJE	2	3	1100	Kilogramo	kg
MEZCLADO	4	3	32	Paradas	Prd
PRENSADO	3	1	102	Planchas	PI
DIVIDIDO (60 X 115 X 2)	3	3	3361	Planchas	PI

2.- Desarrollo de fórmulas


Eficiencia:

$$\frac{(Cantidad\ producida * Tiempo\ estándar)}{Minutos\ trabajados}$$

Tiempo estándar = 460 minutos / estándar de producción

Minutos esperados= Tiempo estándar x número de paradas (producción)

Minutos trabajados = (460 minutos x turnos del mes trabajados) – (paros planificados) – (paros no planificados)

	Procedimiento para el cálculo de la eficiencia y productividad	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

Productividad:

$$\frac{(Cantidad\ producida * Tiempo\ estándar)}{Minutos\ Pagado}$$

Minutos pagados= 480 x (turnos de producción día) x (turnos trabajados al mes)


Minutos esperados # personas = Minutos esperados personas por turno

Se desarrolla las formulas con la información obtenida del proceso de pesaje, año 2012.

Obteniendo los siguientes resultados:

SITUACION ACTUAL DE LA EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD											
PROCESO	MES	UNI	PRODUCCIÓN NOTIFICADA FOAMY	ESTÁNDAR	T ESTÁNDAR	MIN ESPERADOS	MINUTOS TRABAJADOS	MIN ESPERADO #PERSONAS	MIN PAGADOS	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
PESAJE EVA	1	PRD	3,764	75.15	6.121	23,040	27,105	92,159	89,280	85.00%	103.22%
	2	PRD	2,595	75.15	6.121	15,884	27,095	63,537	89,280	58.62%	71.17%
	3	PRD	2,546	75.15	6.121	15,584	27,085	62,337	89,280	57.54%	69.82%
	4	PRD	2,158	75.15	6.121	13,209	27,005	52,837	89,280	48.91%	59.18%
	5	PRD	3,344	75.15	6.121	20,469	27,105	81,876	89,280	75.52%	91.71%
	6	PRD	2,990	75.15	6.121	18,302	27,085	73,208	89,280	67.57%	82.00%
	7	PRD	3,436	75.15	6.121	21,032	27,075	84,128	89,280	77.68%	94.23%
	8	PRD	1,866	75.15	6.121	11,422	27,075	45,688	89,280	42.19%	51.17%
	9	PRD	1,842	75.15	6.121	11,275	27,105	45,100	89,280	41.60%	50.52%
	10	PRD	2,795	75.15	6.121	17,108	27,105	68,434	89,280	63.12%	76.65%
	11	PRD	2,792	75.15	6.121	17,090	27,105	68,360	89,280	63.05%	76.57%
	12	PRD	1,223	75.15	6.121	7,486	27,105	29,944	89,280	27.62%	33.54%

Promedio 59.04% 71.65%

 PLASTICACHUCHO INDUSTRIAL	Procedimiento para el cálculo de la eficiencia y productividad	Código:
		Fecha de Elaboración:
Elaborado por: María Isabel López	Revisado por:	Última Aprobación:
		Revisión:
		Aprobado por:

El esquema adjunto propone una metodología para el cálculo de la eficiencia y productividad en el proceso de pesaje, como se puede observar los valores se encuentran bajo el 100%, no se conoce cuál es la meta que las Jefaturas o Gerencias responsables quisieran gestionar; de esta manera se valida adicionalmente el hecho de que la producción de Foamy no cuenta con una gestión a la eficiencia y productividad.

DOCUMENTOS

Registro para cálculo de eficiencia y productividad

4.3.9.2.3 Verificar




Según la norma ISO 9001; Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos del producto, e informar sobre los resultados. (2008)

La interacción entre las fases propuestas previamente como *PLANEAR – HACER* tienen un desenlace importante con la fase de la *VERIFICACIÓN*, ya que al contar con la estructura propuesta existen puntos de norma que estandarizan los procesos tanto en su estructura documental como en el seguimiento y medición de los procesos, se encuentran dotadas herramientas estadísticas como modelos para gestión de procesos, por lo tanto actualmente la verificación como fase se verá apoyada en el punto 8.2.2 de la norma ISO 9001, aun cuando por parte del Sistema de Gestión de Calidad se desarrollen normativamente auditorías internas, es importante que el proceso cuente con una metodología de auditoría interna para así constantemente propender a la mejora.

A continuación se establece un modelo de auditoría interna por medio del que se quieren consolidar e investigar información referente a:

- **Calidad**
- **Orden y limpieza**
- **Métodos de seguimiento**
- **Estados de procesos**

Gráfico 4.68 Registro Auditorías Integrales

		AUDITORÍAS INTEGRALES			Código: _____ Fecha de Elaboración: _____ Última aprobación: _____ Revisión: _____	
Elaborado por: María Isabel López		Revisado por: _____			Aprobado por: _____	
Área auditada: _____		Auditor: _____				
Responsable del turno: _____						
TEMA A AUDITAR	AREA	#	PREGUNTA	CUMPLIMIENTO  		ACCIÓN CORRECTIVA / ACCIÓN PREVENTIVA / OBSERVACIÓN
ORDEN Y LIMPIEZA	AREAS INTERNAS DE PRODUCCIÓN (NAVE DE PRODUCCIÓN)	1	¿El área de trabajo auditada se encuentra limpia y ordenada?			
		2	¿Los pasillos de la nave se encuentran ordenados y limpios?			
		3	¿Las estandarizaciones del piso (pintura o cinta temporal) se encuentran en buen estado?			
		4	¿Los implementos de limpieza están en buen estado y están siendo colocados en su sitio y de acuerdo al estándar designado?			
	AREA ADMINISTRATIVA	5	Las oficinas se encuentran ordenadas y limpias?			
CALIDAD	AREAS INTERNAS DE PRODUCCIÓN	6	Existen áreas de PNC en la sección y el personal conoce sobre las mismas?			
		7	Los indicadores de las áreas que se encuentran en carteleras se encuentran actualizados?			
		8	¿Los documentos (INT, REG, DOG) se encuentran en sus puntos de uso, actualizados, no manchados, rotos y sus registros cumplen sus tiempos de retención?			
		9	¿Los equipos de control y medición se encuentran disponibles, calibrados, en su sitio ordenados y limpios?			
		10	Existe preservación del producto en los materiales del área			
		11	¿Se utilizan los instructivos para la realización de actividades en la planta?			
INDICADORES Y MÉTODOS DE SEGUIMIENTO		12	¿Existen puntos fuera de control en las cartas de control establecidas por cada proceso?			
		13	¿Si existen puntos fuera de control, se han tomado las medidas correctivas?			
		14	¿Cómo se encuentra la semaforización de los indicadores actualmente, es necesario levantar SAC o SAP?			
		15	Revisar los indicadores de eficiencia y productividad de la planta			
			<u>FIRMA AUDITOR</u>	<u>FIRMA AUDITADO</u>		

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.3.9.2.4 Actuar

Actuar es tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos, según la norma ISO establece, por lo tanto en la fase de la propuesta que se describirá a continuación se diagramará un modelo para análisis y gestión de no conformidades y levantamiento en piso de Acciones Correctivas y Preventivas, adicionalmente se adjunta un registro para documentación y estandarización de mejoras en la planta con el fin de evitar que las mejoras y cambios que se generan no afecten a la estandarización de los procesos.

Gráfico 4.69 Registro de Acciones Correctivas y Preventivas


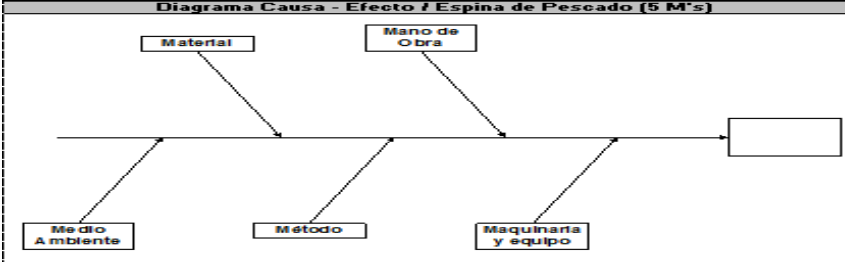


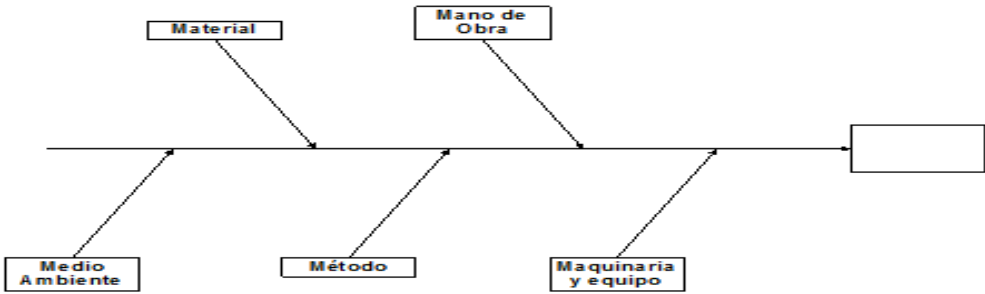
		REGISTRO DE ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS					Código:							
							Revisión:							
Elaborado por: María Isabel López		Revisado por:					Aprobado por:							
Reporte #:	Tipo de Acción	Departamento / Sección	Dueño Proceso	Creado por:	Fecha Ingreso	Tipo No Conformidad								
#														
E 1 Descripción del Problema (claro y concreto)						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Criticidad</th> <th style="width: 50%;">Frecuencia</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Crítico</td> <td><input type="checkbox"/> 2 casos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Mayor</td> <td><input type="checkbox"/> 3 a 9 casos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Menor</td> <td><input type="checkbox"/> más de 10 casos</td> </tr> </table>	Criticidad	Frecuencia	<input type="checkbox"/> Crítico	<input type="checkbox"/> 2 casos	<input type="checkbox"/> Mayor	<input type="checkbox"/> 3 a 9 casos	<input type="checkbox"/> Menor	<input type="checkbox"/> más de 10 casos
Criticidad	Frecuencia													
<input type="checkbox"/> Crítico	<input type="checkbox"/> 2 casos													
<input type="checkbox"/> Mayor	<input type="checkbox"/> 3 a 9 casos													
<input type="checkbox"/> Menor	<input type="checkbox"/> más de 10 casos													
E 2 Acción Correctiva Inmediata / Corrección Inmediata														
¿Qué acción correctiva inmediata se tomó?				Responsable (nombre)	Fecha fin actividad									
E 3 Análisis de la Causa Raíz														
HERRAMIENTA A UTILIZAR Tormenta de Ideas <input type="checkbox"/> 5 Por qué? <input type="checkbox"/> Diagrama Causa - Efecto <input type="checkbox"/> Diagrama de Arbol <input type="checkbox"/> Diagrama de Pareto <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>		Diagrama Causa - Efecto / Espina de Pescado (5 M's)				5 Por qué?								
						¿Por qué? ¿Por qué? ¿Por qué? ¿Por qué? ¿Por qué?								
		Lluvia de Ideas				Otras Herramientas								
													
Causa principal:														

Gráfico 4.70 Registro de mejora e innovación

	<h2 style="margin: 0;">REGISTRO DE MEJORA E INNOVACION</h2>	CODIGO: Fecha de Elaboración: Última aprobación: Revisión:								
Elaborado por: Ma. Isabel López	Revisado por:	Aprobado por:								
REGISTRO DE MEJORA E INNOVACION		Nº								
TIPO DE ACCIÓN: <table style="display: inline-table; margin: 5px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MEJORA</td><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 15px;"></td></tr> </table> <table style="display: inline-table; margin: 5px; margin-left: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INNOVACIÓN</td><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 15px;"></td></tr> </table>	MEJORA		INNOVACIÓN							
MEJORA										
INNOVACIÓN										
FUENTE DE LA INFORMACIÓN: <table style="display: inline-table; margin: 5px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PROCESO</td><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 15px;"></td></tr> </table> <table style="display: inline-table; margin: 5px; margin-left: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SERVICIO</td><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 15px;"></td></tr> </table> <table style="display: inline-table; margin: 5px; margin-left: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PRODUCTO</td><td style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 15px;"></td></tr> </table> <table style="display: inline-table; margin: 5px; margin-left: 20px;"> <tr><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EQUIPO</td><td style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 15px;"></td></tr> </table>	PROCESO		SERVICIO		PRODUCTO		EQUIPO			
PROCESO										
SERVICIO										
PRODUCTO										
EQUIPO										
FECHA: GESTOR DE LA MEJORA: DIVISION O SECCION :	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> <tr><td style="height: 15px;"></td></tr> </table>									
DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL (QUIEN CUANDO COMO DONDE)										
JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA:										
OBJETIVO (CUANTIFICABLE)										
ANALISIS DE LA CAUSA RAIZ										
Diagrama Causa - Efecto / Espina de Pescado (5 M's)		5 Por qué?								
		¿Por qué? ¿Por qué? ¿Por qué? ¿Por qué? ¿Por qué?								

ANÁLISIS DE IMPACTO							
ALTO	BAJO	NINGUNO	PROCESO EMPRESARIAL			OBSERVACIONES / ACCIONES (CUANDO APLIQUE)	
			SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD				
			SISTEMA DE GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL				
			ASEGURAMIENTO DE CALIDAD				
			LOGÍSTICA				
			VENTAS				
			MARKETING				
			OTROS				
ACCIONES DE MEJORA A EJECUTARSE							
#	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO	ESTATUS FINAL		RESULTADOS OBTENIDOS
					v	x	
1							
2							
3							
4							
ESTANDARIZACIÓN							
<i>Hacer una lista de los documentos afectados</i>							
<i>Pendiente hasta culminación de proyecto</i>							
PERSPECTIVAS							
Nuevos Proyectos				Impacto de Acciones			
Cuales son los puntos a tener en cuenta en los nuevos proyectos / Podrían desprenderse nuevos proyectos del actual? Cuáles?				Verificar el traslado de acciones a productos ó procesos similares / Dónde ?			
<i>Lecciones aprendidas .- (Pendiente hasta culminación de proyecto)</i>				<i>(Pendiente hasta culminación de proyecto)</i>			

Fuente: De Investigación de campo

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

4.3.9.3 **Fase III Mejora Continua**

4.3.9.3.1 **Grupos de mejora**

Es un método sistemático para recolectar información, identificando y analizando un problema a investigar y en el cual se debe definir su causa raíz para evaluar e implementar las soluciones y por último estandarizarlas dentro de la organización.

Lo que se busca con la aplicación de este método dentro de la compañía es cambiar la forma de encarar los problemas, al igual que obtener y proponer mejoras para obtener resultados eficaces.

Las ventajas del trabajo en grupos es que no todos los miembros poseen todas las habilidades por lo tanto un trabajo en grupo generará enriquecimiento de criterios basados en experiencias o conocimiento.

Otra ventaja será la utilización de herramientas de mejora para sustentar el análisis y acciones a tomarse.

Los grupos de mejora deberán ser conformados por cinco personas, los cuales desarrollarán y prepararán la metodología, se desarrollarán en total 2 talleres de trabajo por mes, cada grupo tomará un tema importante para la Empresa.

Formación de Grupos de Mejora

Líder: Hacer el plan de acción de su Grupo de Mejora. Deberá coordinar reuniones periódicas y liderar el grupo con el fin de cumplir los objetivos del plan de acción

Integrantes: Aportar al conocimiento y realizar actividades para los objetivos del plan de acción del grupo.

Metodología de trabajo

Los objetivos de la metodología de trabajo son:

- Generar programas de mejoramiento continuo en la organización.
- Evitar la reincidencia de errores.

Primer paso Seleccionar el problema

a) Lista de problemas.- El equipo listará los problemas u oportunidades de mejora.

Herramienta:

El análisis de este punto se lo realizará por medio de la Tormenta de ideas

b) Selección y verificación.- en la matriz de criterios de selección de problemas se establecerán ciertos criterios de selección como son impacto con los objetivos de la empresa, factibilidad de solución, costo y frecuencia, a los mismos se les pondrá un peso porcentual de manera que la suma de los pesos totalice 100.

A continuación se calificará cada oportunidad de mejora de 1 a 5 según la importancia de acuerdo a cada criterio para finalmente obtener una calificación de todas las oportunidades de mejora y seleccionar la mayor puntuación.

Herramienta:

Matriz de Criterios de selección de problemas

Segundo paso Cuantificar y subdividir el problema

En este segundo paso lo que buscamos es de tener claramente identificado el problema con sus mediciones, su descomposición si se pudiese en problemas menores que lo conforman, como en su representación del diagrama de flujo o mapa del proceso para poder identificarlo por partes.

a).-Clarificar el problema.

Se establecerán las primeras mediciones que confirmen los datos preocupantes del problema como la descomposición del mismo en posibles causas.

- ¿Quién?
- ¿Cuándo?

- ¿Qué?
- ¿Dónde?

Herramienta:

Diagrama de flujo

b).-Cuantificar y seleccionar

Una vez subdividido y con las mediciones en base a datos recopilados, se utilizará el diagrama de Pareto para atacar las causas que generan la mayor cantidad de problemas.

Finalmente seleccionaremos los problemas de la subdivisión que tenga las mayores incidencias en la medición.

Herramienta

- Hoja de recolección de datos
- Diagrama de Pareto

Tercer paso Análisis de Causa Raíz

Se tratará de identificar y verificar la causa raíz del problema eliminando si aparecieran causas de soluciones obvias.

a).- Agrupar las causas

Se reunirán bajo grupos de causas similares ayudado con el diagrama causa y efecto el mismo se trabajará con cuatro grandes grupos de causas (5M) que son las creadas por problemas en: Materiales, Mano de obra, Maquinaria, Metodología, Medio Ambiente Se medirá la influencia de cada causa y cada rama para ver su influencia en el problema general y dedicarnos a resolver aquellas causas que motivan la mayor variación en el efecto o problema.

Herramienta:

Diagrama causa y efecto

Cuarto paso Diseñar y programar soluciones

Se escogen las soluciones más apropiadas para eliminar las causas que nos han salido anteriormente. Igualmente se programarán cuidadosamente las implementaciones.

Los sub-pasos a seguir serán:

a)- Listar posibles soluciones.

Se enumeran todas aquellas que pueden contribuir a mejorar el problema.

Herramienta

Diagrama de árbol (¿Cómo?)

b).-Seleccionar las soluciones más factibles.

Se ponderan las soluciones de acuerdo a su facilidad de implementación, su impacto y su costo beneficio. Finalmente esto nos dará un puntaje y peso por solución aplicable.

Herramienta

Matriz de alternativas de solución.

c).- Programas actividades de cada solución.

Programa de aplicaciones con fechas y responsables.

Herramienta:

Matriz plan de acción

Quinto paso Establecer niveles exigidos y metas

Definiremos los requerimientos, los niveles esperados o los exigidos. Los sub-pasos a seguir serán:

a).-Definir el nivel exigido en el indicador.

Ya sea que lo defina el cliente según lo que quiere, la gerencia según lo que espera o el equipo según lo que pretende.

Preguntarse muy frecuentemente si es posible llegar al nivel exigido atacando las causas.

Es muy importante la definición del indicador de manera que pueda ser entendido por todos, fácil de medir y pueda seguirse su evolución. No caer en el error frecuente de definirlo mal que traerá demoras y reformulación del mismo.

Se debe establecer los responsables de la medición, su frecuencia y actualización.

Sexto paso Implantar las soluciones

El objetivo es tener éxito en la implementación, probar la efectividad de las soluciones y observar y definir los factores para lograr la permanencia de los resultados.

a).-Verificar el cumplimiento del programa, chequear los niveles alcanzados en los indicadores

- Observar los responsables y que se cumplan con las fechas.
- Revisar los indicadores y sus niveles alcanzados

Séptimo paso Establecer acciones de garantía

Se tratará de evitar reprocesos y asegurar que la ganancia sea permanente.

a)-Normalizar prácticas operativas.

Actualizando los manuales de procedimientos, formatos específicos los memos a cada una de la áreas.

b).-Entrenamiento de los nuevos métodos.

Hacer los programas de entrenamiento respectivos y programas de inducción correspondientes.

c).-Incorporar el control de gestión del departamento.

Incorporar nuevos indicadores, reuniones con personal y criterios nuevos de evaluación.

d).-Reconocer y difundir resultados.


Documentar y enviar los procedimientos y resultados. Reconocer a los que contribuyeron a la mejora en un evento público y presentarlo a todo el personal.

Estos pasos descritos requieren de un entrenamiento a todo el personal involucrado y presentar la metodología de la manera más sencilla dado que el objetivo nuestro es que se convierta en una herramienta en la vida diaria del trabajador en la empresa y puedan iniciar los análisis de sus problemas empleando la metodología en cuando la necesiten. No olvide que el factor motivacional es de vital importancia y si no se toma en cuenta es muy difícil que

su proyecto de los frutos que espera. Tenga cuidado es un arduo trabajo pero le dará recompensas.

Implementación de grupos de mejora

A manera de ejemplo sobre cómo será el manejo y la puesta en práctica de la metodología de grupos de mejora para resolución y prevención de problemas se realizó un proyecto utilizando uno de los problemas más críticos y reincidentes en la empresa como son las manchas.

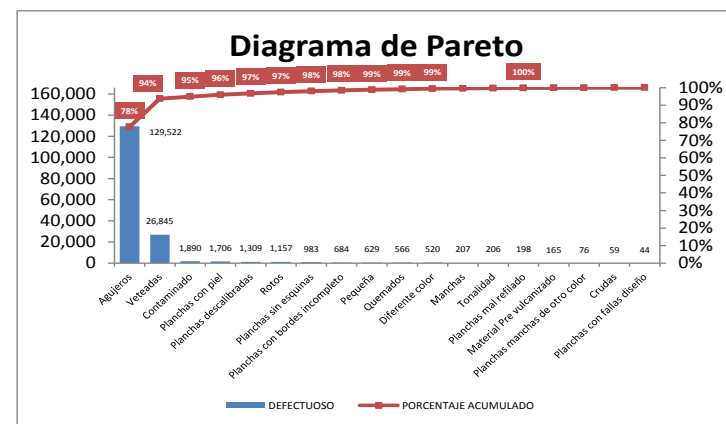
	GRUPOS DE MEJORA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Código:									
		Revisión:									
NOMBRE DEL GRUPO: PESAJE	FECHA:										
NOMBRE DEL LÍDER: JIMMY ZAMORA											
MIEMBROS DEL GRUPO: JIMMY ZAMORA / HECTOR SALAZAR											
1 Etapa Selección de problemas a) lista de problemas - Tormenta de ideas											
	1.- ALTA CANTIDAD DE DEFECTUOSOS 2.- LAS ACCIONES SON URGENTES Y CORRECTIVAS 3.- PERSONAL NO UTILIZA LOS INSTRUCTIVOS										
b) selección y verificación - Matriz de Criterios de selección de problemas											
PROBLEMA	IMPACTO 35%		FACTIBILIDAD 25%		COSTO 20%		FRECUENCIA 20%		TOTAL	ORDEN	CRITERIOS
	VALOR	TOTAL	VALOR	TOTAL	VALOR	TOTAL	VALOR	TOTAL			
1.- ALTA CANTIDAD DE DEFECTUOSOS	3	1.05	2	0.5	3	0.6	1	0.2	2.35	PROBLEMA SELECCIONADO	3 *ALTO *NO COSTOSO
2.- LAS ACCIONES SON URGENTES Y CORRECTIVAS	2	0.70	2	0.5	1	0.2	2	0.4	1.80	PROBLEMA 2DO LUGAR	2 *MEDIO *MEDIANAMENTE COSTOSO
3.- PERSONAL NO UTILIZA LOS INSTRUCTIVOS	1	0.35	2	0.5	2	0.4	3	0.6	1.85	PROBLEMA 3ER LUGAR	1 *BAJO *COSTOSO
2 Etapa Cuantificar y subdividir el problema.- a) clarificar el problema											
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>PROBLEMA: Alto número de defectuosos</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>Tiempo - ¿Cuándo?</p> <p>Reiteración del problema?</p> <p>Lugar - ¿Dónde?</p> <p>Tipo - ¿Qué?</p> <p>¿Quién detectó el problema?</p> </div> <div style="width: 80%;"> <p style="text-align: center;">Año 2012</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Permanente</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Procesos de Línea Foamy</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px;">Las acciones tomadas son correctivas y urgentes</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 8px;">No existen acciones análisis de métodos de seguimiento declarados para el proceso</div> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">↓</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px;">Personal ID</p> </div> </div> </div>											

b) cuantificar y seleccionar
HOJA DE SELECCIÓN DE DATOS

DEFECTOS	CANTIDAD
Agujeros	129,522
Veteadas	26,845
Contaminado	1,890
Planchas con piel	1,706
Planchas descalibradas	1,309
Rotos	1,157
Planchas sin esquinas	983
Planchas con bordes incom	684
Pequeña	629
Quemados	566
Diferente color	520
Manchas	207
Tonalidad	206
Planchas mal refilado	198
Material Pre vulcanizado	165
Planchas manchas de otro	76
Crudas	59
Planchas con fallas diseño	44
Total defectos año Foamy	166,766

b) seleccionar el estrato
Diagrama de Pareto

DEFECTUOSO	REVISADOS	TOTAL DEFECTUOSOS	TOTAL ACUMULADO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL	PORCENTAJE ACUMULADO
Agujeros	1,456,709	129,522	129,522	78%	78%
Veteadas	67,319	26,845	156,367	16%	94%
Contaminado	3,562	1,890	158,257	1%	95%
Planchas con piel	3,553	1,706	159,963	1%	96%
Planchas descalibradas	3,041	1,309	161,272	1%	97%
Rotos	10,412	1,157	162,429	1%	97%
Planchas sin esquinas	2,546	983	163,412	1%	98%
Planchas con bordes incompletos	3,157	684	164,096	0%	98%
Pequeña	1,480	629	164,725	0%	99%
Quemados	1,705	566	165,291	0%	99%
Diferente color	1,072	520	165,811	0%	99%
Manchas	685	207	166,018	0%	100%
Tonalidad	37,352	206	166,224	0%	100%
Planchas mal refilado	3,436	198	166,422	0%	100%
Material Pre vulcanizado	665	165	166,587	0%	100%
Planchas manchas de otro color	2,469	76	166,663	0%	100%
Crudas	1,803	59	166,722	0%	100%
Planchas con fallas diseño	68	44	166,766	0%	100%

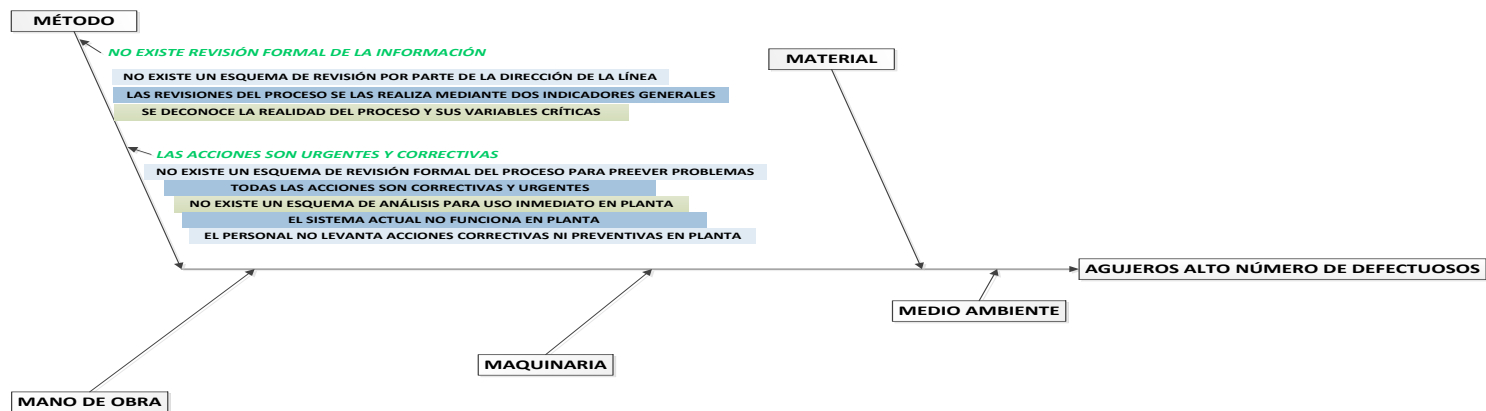


Conclusión:

La información con la que se cuenta actualmente no es analizada oficialmente es por ello que se cuenta un número significativo de defectuosos. En lo referente a agujeros se ha podido identificar que una de las raíces del problema es la temperatura del mezclado y del vulcanizado, sin embargo no existe formalmente análisis levantados al respecto.

3.- ANALISIS CAUSA RAIZ

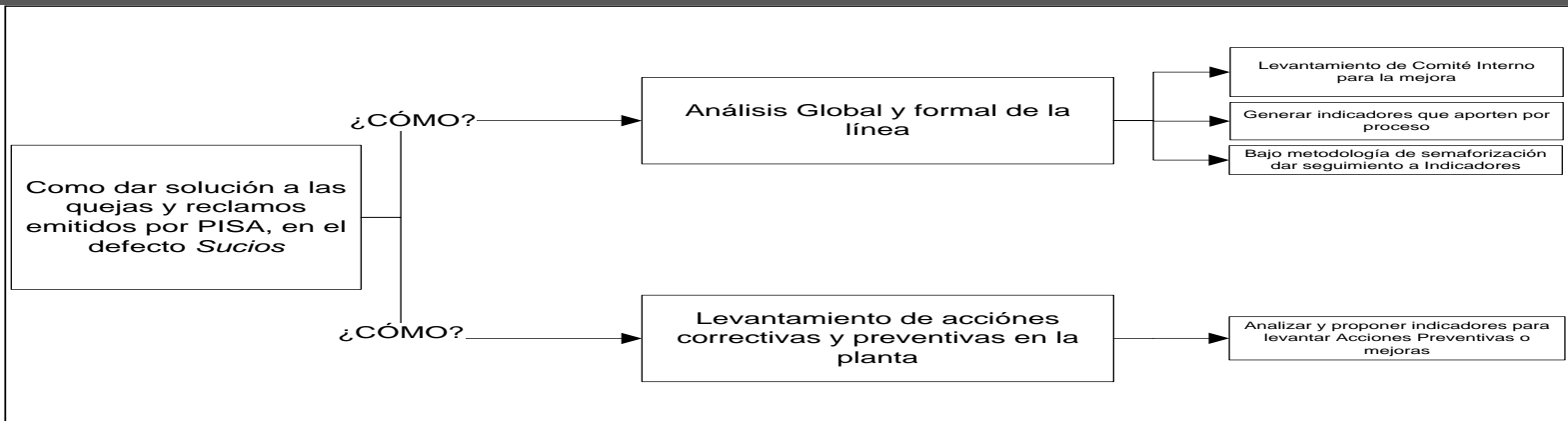
a) agrupar las causas



PROGRAMAR SOLUCIONES

a)- Listar posibles soluciones

DIAGRAMA DE ARBOL - ¿CÓMO?



b).-Seleccionar las soluciones más factibles - MATRIZ DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Causas	Solución	FACIL 45 %		IMPACTO 35 %		COSTO 20%		TOTAL	TERIOS
		VALOR	TOTAL	VALOR	TOTAL	VALOR	TOTAL		
1.- MEDIO AMBIENTE METODOLOGÍA MOD MATERIALES	Análisis formal de la línea	2	0.70	3	0.75	3	0.6	2.05	3 *ALTO *NO COSTOSO
2.- MEDIO AMBIENTE MOD MATERIALES	Levantamiento de acciones correctivas y preventivas en la planta	1	0.35	3	0.75	1	0.2	1.30	2 *MEDIO *MEDIANAMENTE COSTOSO
									1 *BAJO *COSTOSO

c) Programas actividades de cada solución - Seguimiento al plan de acción

ACCIONES	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	RESPONSABLE
RECOPILAR INFORMACIÓN								RESPONSABLE
ETAPA 1			x					Lider de grupo
ETAPA 2			x					Lider de grupo
ETAPA 3			x					Lider de grupo
2.-IMPLEMENTAR LA SOLUCIÓN								RESPONSABLE
Análisis global y formal de la línea				x				Lider de grupo
Levantamiento de acciones correctivas y preventivas para planta			x					Integrantes de grupo
3.- SEGUIMIENTO Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS								RESPONSABLE
Análisis y seguimiento a indicadores					x			Gerente General
Auditoría interna de seguimiento					x			Personal designado
4.- ESTANDARIZACIÓN DE SOLUCIONES								RESPONSABLE
4.1.- DEFINIR LA DOCUMENTACIÓN A MODIFICAR						x		Secretaria General
4.2.- DOCUMENTACIÓN REVISADA Y APROBADA						x		Secretaria General
FORIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO	TAREAS CUMPLIDAS							
	TAREAS CUMPLIDAS							
	TAREAS CUMPLIDAS							

5.-ESTABLECER NIVELES EXIGIDOS Y METAS

NOMBRE DEL INDICADOR: índice de defectuosos

RESPONSABLE DE MEDIR : Jefe de grupo

FORMULA:

Defectuosos

Total producto revisado

META:

85%

Frecuencia de revisión: Mensual

4.4 Grado de mejora respecto al Modelo de estandarización de procesos en el producto Foamy

Para fundamentar la presente tesis se ha establecido el siguiente análisis:

En el cuadro adjunto se presenta la realidad total anual del proceso de Revisión y Empaque en el 2012, en donde se obtuvo el total de producto revisado en relación a la cantidad de defectuosos obtenidos, dando como resultado 10% el índice de defectuosos, se considera adicionalmente un costo de \$0.05 por unidad foamy con lo que se obtiene un costo total de defectuosos en el 2012 de \$ 8338,27.

Gráfico 4.71 Costo defectuosos 2012

% DEFECTOS	AÑO 2012		COSTO DEFECTUOSOS 2012	
	TOTAL REVISADO	CANTIDAD DEFECTUOSOS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL DEFECTUOSOS ANUAL
10,42%	1.601.034	166.765	\$ 0,05	\$ 8.338,27

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

La propuesta del modelo de estandarización tendrá un impacto significativo con la eliminación de los puntos fuera de control y reduciendo la cantidad de defectuosos de manera coordinada con las personas asignadas y a cargo de la implementación.

Gráfico 4.72 Reducción de defectos eliminando puntos fuera de control

REDUCCIÓN DE DEFECTUOSOS ELIMINANDO PUNTOS FUERA DE CONTROL						
PROCESOS	PUNTOS FUERA CONTROL ELIMINADOS	UNIDADES		COSTO UNITARIO	\$	
		MES	AÑO		MES	AÑO
		UNIDADES OK (300 UNID X PARADA)	UNIDADES OK		REDUCCIÓN MENSUAL	REDUCCIÓN ANUAL
PESAJE	5	1.500	18.000	\$ 0,05	\$ 75,00	\$ 900,00
MEZCLADO	10	3.000	36.000	\$ 0,05	\$ 150,00	\$ 1.800,00
VULCANIZADO	5	1.500	18.000	\$ 0,05	\$ 75,00	\$ 900,00
DIVIDIDO	10	3.000	36.000	\$ 0,05	\$ 150,00	\$ 1.800,00
		9.000	108.000		\$ 450,00	\$ 5.400,00

Fuente: Plasticaucho Industrial

Elaborado por: López, María Isabel (2013).

Como se puede observar en el gráfico la estandarización de procesos y su efectividad se encontraría medida por los puntos de control que se han eliminado durante el periodo de implementación y la reducción de producto defectuoso o PNC del total de productos revisados.

Existirá una reducción anual de \$5400 y 108.000 unidades únicamente controlando los puntos fuera de control, es decir existe una reducción respecto al año 2012 de 35.24%

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ❖ En base al diagnóstico realizado en el proceso de producción Foamy se identifica que existe información cualitativa y cuantitativa que no cumple con la estandarización de procesos obteniendo como resultado producto no conforme.

- ❖ Aplicadas las herramientas estadísticas en el proceso de producción Foamy, se identifican puntos que se encuentran fuera de control afectando directamente a la efectividad de cada proceso, adicionalmente se detecta incumplimiento de ciertos puntos de la norma ISO 9001:2008.

- ❖ Se concluye que existe variabilidad en el proceso de producción Foamy, tanto en la información cualitativa como cuantitativa.

5.2 Recomendaciones

- ❖ Aplicar diagnóstico cuantitativo y cualitativo basado en herramientas estadísticas, de calidad y apoyado en la norma ISO 9001:2008.

- ❖ Analizar con el uso de herramientas estadísticas y de calidad las causas de los puntos que se encuentran fuera de control en el proceso de producción Foamy.

- ❖ Desarrollar un modelo de Estandarización de procesos dentro de un Sistema de Gestión de Calidad que reduzca la variabilidad en el proceso de producción de Foamy.

BIBLIOGRAFÍA

- Arturo Tovar, Alejandro Mota. (2007). *CPIMC Un modelo de Administración por procesos*. México: Panorama Editorial.
- Alvarez, M. (1997). *Manuales de Políticas y procedimientos*. México: Panamá Editorial.
- Cantú, H. (2006). *Desarrollo de una cultura de calidad*. Mexico : McGraw-Hill Interamericana.
- Carrasco, J. B. (2011). *Gestión de procesos*. Chile: Editorial Evolución.
- Dale. H., B. (1994). *Control de Calidad*. México: Ediciones Prentice Hall Hispano América S.A.
- Evans, J, Lindsay W. (2012). *Administración y control de la calidad*. México: Thomson / South – Western.
- Gryna, F. C. (2007). *Método Jurán Análisis y planeación de la calidad*. México: McGraw – Hill / Interamerica Editores, S.A.
- Gutiérrez, H. P. (2010). *Calidad total y productividad*. México: McGraw – Hill / Interamerica Editores, S.A. .
- Hammer, M. (1997). *Cuadro de mando Integral (The Balanced Scorecard)*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A.
- Heizer, J, Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones,*. México: Pearson Education.
- Herrera, L. (2010). *Tutoría de la Investigación Científica*. Ambato: Gráficas Corona.

- ISO. (2005). *Norma ISO 9000 Sistema de Gestión de Calidad – Conceptos y Vocabulario*.
- ISO. (2008). *Norma ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad – Requisitos*.
- KUME, H. (1992). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Argentina: Editoria Norma SA.
- Kume, H. (1996). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Colombia: Editorial Presencia.
- Lind, Marchal, Wathen. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. México: McGraw Hill Interamericana Editores SA.
- María Moreno Luzón, Fernando Peris Bonet, Tomas González. (2001). *Gestión de la Calidad y diseño de las organizaciones*. México: Pearson Education.
- Matthews, G. (1972). *Vinil and Allied Polymers* . London: The Plastic Institute.
- Montgomery, D. (1991). *Control Estadístico de la calidad*. México: Grupo Editoria Iberoamérica .
- Münch, L. (2001). *Más allá de la excelencia y de la calidad total*. México : Editorial Trillas.
- Münch, L. (2007). *Administración Escuelas, proceso administrativo, áreas funcionales y desarrollo emprendedor*. México: Pearson Education.
- Ozeki Kazuo, A. T. (1997). *Manual de herramientas de calidad*. España: Gráficas Fero.
- Palacios, J. L. (2006). *Administración de la Calidad*. Ambato: Trillas.
- Pulido, H. G. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. México: McGraw Hill Education.

Tissot, M. (1998). *La ruta de la Calidad de la Calidad*. Obtenido de <http://michelt.tripod.com/Produccion/Calidad.htm>

Zandin, K. (2005). *Manual del Ingeniero Industrial*. México: McGraw Hill Interamericana.

4.- ¿Existía orden y limpieza en la planta de producción de la línea Foamy? (año 2012)

Si No

5.-¿En la producción del Foamy se cumplía con las especificaciones de proceso y de producto determinadas (documentos, instructivos)? (año 2012)

Si No

6.-¿Considera Usted que existe control estadístico del proceso en el producto Foamy?

Si No

7.- ¿Considera Usted que una vez planteada la solución ante un problema, vuelve a ocurrir?

Si No

8.-La palabra efectividad se traduce como el cumplimiento diario de la producción total sin defectuosos ni desperdicios de tiempo, material, etc. ¿Considera Usted que el proceso de producción del Foamy fue efectivo en el año 2012?

Si No

9.-¿Existe una metodología formal de solución de problemas en la organización?

Si No

10.-¿Considera que la aplicación de un método para estandarizar el proceso generaría un impacto positivo en la efectividad del producto Foamy?

Si No

Gracias por su colaboración.

Anexo 2.- Entrevista

GUIÓN DE ENTREVISTA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ENTREVISTA A PERSONAL ADMINISTRATIVO ID

ENTREVISTA SOBRE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS Y SU IMPACTO EN LA EFECTIVIDAD DEL PRODUCTO

FOAMY - ID

Datos generales

N°:.....

Entrevistado:.....

Empresa:..... Cargo:.....

Entrevistador:.....

Lugar y Fecha:

Objetivo del estudio:.....

PREGUNTAS	INTERPRETACIÓN - VALORACIÓN
1.-¿Los instructivos y la documentación que se encuentran en la planta apoyan al cumplimiento efectivo de las actividades?	
2.-De la documentación con la que se cuenta en la planta, cuál cree es la más utilizada y por qué?	
3.-Cuál es el nivel de reproceso, Producto no conforme, desperdicios que considera se tiene en la planta	
4.-¿Considera Usted que existe orden y limpieza en la planta de producción de la línea Foamy?	
5.-¿Considera Usted que en la producción del Foamy se cumple con las especificaciones de proceso y de	

producto determinadas?(documentos, instructivos)	
6.-¿Considera Usted que existe control estadístico del proceso en el producto Foamy?	
7.-¿Considera Usted que una vez planteada la solución ante un problema, vuelve a ocurrir?	
8.-Considera Usted que el proceso de producción del Foamy es efectivo?	
9.-¿Existe una metodología formal de solución de problemas en la organización?	
10.-Considera que la aplicación de un método para estandarizar el proceso generaría un impacto positivo en la efectividad del producto Foamy?	

Anexo 3.- Tabla estadística para media y rangos

n	A_2	D_3	D_4	d_2
2	1.880	0	3.268	1.128
3	1.023	0	2.574	1.693
4	0.729	0	2.282	2.059
5	0.577	0	2.114	2.326
6	0.483	0	2.004	2.534
7	0.419	0.076	1.924	2.704
8	0.373	0.136	1.864	2.847
9	0.337	0.184	1.816	2.970
10	0.308	0.223	1.777	3.078

Anexo 4.- NORMA ISO 9001 – REQUISITOS

4 Sistema de gestión de la calidad

4.1 Requisitos generales

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

La organización debe:

- determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización (véase 1.2),
- determinar la secuencia e interacción de estos procesos,
- determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces,
- asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos,
- realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos, e
- implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

La organización debe gestionar estos procesos de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

En los casos en que la organización opte por contratar externamente cualquier proceso que afecte a la conformidad del producto con los requisitos, la organización debe asegurarse de controlar tales procesos. El tipo y grado de control a aplicar sobre dichos procesos contratados externamente debe estar definido dentro del sistema de gestión de la calidad.

NOTA 1 Los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad a los que se ha hecho referencia anteriormente incluyen los procesos para las actividades de la dirección, la provisión de recursos, la realización del producto, la medición, el análisis y la mejora.

NOTA 2 Un "proceso contratado externamente" es un proceso que la organización necesita para su sistema de gestión de la calidad y que la organización decide que sea desempeñado por una parte externa.

NOTA 3 Asegurar el control sobre los procesos contratados externamente no exime a la organización de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos del cliente, legales y reglamentarios. El tipo y el grado de control a aplicar al proceso contratado externamente puede estar influenciado por factores tales como:

- el impacto potencial del proceso contratado externamente sobre la capacidad de la organización para proporcionar productos conformes con los requisitos,
- el grado en el que se comparte el control sobre el proceso,
- la capacidad para conseguir el control necesario a través de la aplicación del apartado 7.4.

4.2 Requisitos de la documentación

4.2.1 Generalidades

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad,

- b) un manual de la calidad,
- c) los procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma Internacional, y
- d) los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

NOTA 1 Cuando aparece el término "procedimiento documentado" dentro de esta Norma Internacional, significa que el procedimiento sea establecido, documentado, implementado y mantenido. Un solo documento puede incluir los requisitos para uno o más procedimientos. Un requisito relativo a un procedimiento documentado puede cubrirse con más de un documento.

NOTA 2 La extensión de la documentación del sistema de gestión de la calidad puede diferir de una organización a otra debido a:

- a) el tamaño de la organización y el tipo de actividades,
- b) la complejidad de los procesos y sus interacciones, y
- c) la competencia del personal.

NOTA 3 La documentación puede estar en cualquier formato o tipo de medio.

4.2.2 Manual de la calidad

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- a) el alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión (véase 1.2),
- b) los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos, y
- c) una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

4.2.3 Control de los documentos

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos citados en el apartado 4.2.4.

Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,
- b) revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,
- c) asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos,
- d) asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso,
- e) asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables,
- f) asegurarse de que los documentos de origen externo que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifican y que se controla su distribución, y
- g) prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

4.2.4 Control de los registros

Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad deben controlarse.

La organización debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.

Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.

NOTA En este contexto recuperación se entiende como localización y acceso.

5 Responsabilidad de la dirección

5.1 Compromiso de la dirección

La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia:

- comunicando a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios,
- estableciendo la política de la calidad,
- asegurando que se establecen los objetivos de la calidad,
- llevando a cabo las revisiones por la dirección,
- asegurando la disponibilidad de recursos.

5.2 Enfoque al cliente

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente (véanse 7.2.1 y 8.2.1).

5.3 Política de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad:

- es adecuada al propósito de la organización,
- incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad,
- proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad,
- es comunicada y entendida dentro de la organización, y
- es revisada para su continua adecuación.

5.4.1 Objetivos de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto [véase 7.1 a)], se establecen en las funciones y los niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad.

5.4.2 Planificación del sistema de gestión de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que:

- la planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados en el apartado 4.1, así como los objetivos de la calidad, y
- se mantiene la integridad del sistema de gestión de la calidad cuando se planifican e implementan cambios en éste.

5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación

5.5.1 Responsabilidad y autoridad

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización.

5.5.2 Representante de la dirección

La alta dirección debe designar un miembro de la dirección de la organización quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad que incluya:

- asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad,
- informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora, y
- asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.

NOTA La responsabilidad del representante de la dirección puede incluir relaciones con partes externas sobre asuntos relacionados con el sistema de gestión de la calidad.

5.5.3 Comunicación interna

La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

5.6 Revisión por la dirección

5.6.1 Generalidades

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la calidad.

Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección (véase 4.2.4).

5.6.2 Información de entrada para la revisión

La información de entrada para la revisión por la dirección debe incluir:

- a) los resultados de auditorías,
- b) la retroalimentación del cliente,
- c) el desempeño de los procesos y la conformidad del producto,
- d) el estado de las acciones correctivas y preventivas,
- e) las acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas,
- f) los cambios que podrían afectar al sistema de gestión de la calidad, y
- g) las recomendaciones para la mejora.

5.6.3 Resultados de la revisión

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- a) la mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos,
- b) la mejora del producto en relación con los requisitos del cliente, y
- c) las necesidades de recursos.

6 Gestión de los recursos

6.1 Provisión de recursos

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para:

- a) implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia, y
- b) aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

6.2 Recursos humanos

6.2.1 Generalidades

El personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.

NOTA La conformidad con los requisitos del producto puede verse afectada directa o indirectamente por el personal que desempeña cualquier tarea dentro del sistema de gestión de la calidad.

6.2.2 Competencia, formación y toma de conciencia

La organización debe:

- a) determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la conformidad con los requisitos del producto,
- b) cuando sea aplicable, proporcionar formación o tomar otras acciones para lograr la competencia necesaria,
- c) evaluar la eficacia de las acciones tomadas,
- d) asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad, y
- e) mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia (véase 4.2.4).

6.3 Infraestructura

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- a) edificios, espacio de trabajo y servicios asociados,
- b) equipo para los procesos (tanto hardware como software), y
- c) servicios de apoyo (tales como transporte, comunicaciones o sistemas de información).

6.4 Ambiente de trabajo

La organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

NOTA El término "ambiente de trabajo" está relacionado con aquellas condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo, incluyendo factores físicos, ambientales y de otro tipo (tales como el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación o las condiciones climáticas).

7 Realización del producto

7.1 Planificación de la realización del producto

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad (véase 4.1).

Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:

- a) los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto,
- b) la necesidad de establecer procesos y documentos, y de proporcionar recursos específicos para el producto,
- c) las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo,
- d) los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos (véase 4.2.4).

El resultado de esta planificación debe presentarse de forma adecuada para la metodología de operación de la organización.

NOTA 1 Un documento que especifica los procesos del sistema de gestión de la calidad (incluyendo los procesos de realización del producto) y los recursos a aplicar a un producto, proyecto o contrato específico, puede denominarse plan de la calidad.

NOTA 2 La organización también podría aplicar los requisitos citados en el apartado 7.3 para el desarrollo de los procesos de realización del producto.

7.2 Procesos relacionados con el cliente

7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto

La organización debe determinar:

- los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma,
- los requisitos no establecidos por el cliente, pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido,
- los requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto, y
- cualquier requisito adicional que la organización considere necesario.

NOTA Las actividades posteriores a la entrega incluyen, por ejemplo, acciones cubiertas por la garantía, obligaciones contractuales como servicios de mantenimiento, y servicios suplementarios como el reciclaje o la disposición final.

7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto

La organización debe revisar los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión debe efectuarse antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo, envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y debe asegurarse de que:

- están definidos los requisitos del producto,
- están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, y
- la organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.

Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (véase 4.2.4).

Cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de los requisitos, la organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación.

Cuando se cambien los requisitos del producto, la organización debe asegurarse de que la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.

NOTA En algunas situaciones, tales como las ventas por internet, no resulta práctico efectuar una revisión formal de cada pedido. En su lugar, la revisión puede cubrir la información pertinente del producto, como son los catálogos o el material publicitario.

7.2.3 Comunicación con el cliente

La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes, relativas a:

- la información sobre el producto,

- b) las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones, y
 c) la retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas.

7.3 Diseño y desarrollo

7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo

La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto.

Durante la planificación del diseño y desarrollo la organización debe determinar:

- a) las etapas del diseño y desarrollo,
 b) la revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo, y
 c) las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.

La organización debe gestionar las interfaces entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo para asegurarse de una comunicación eficaz y una clara asignación de responsabilidades.

Los resultados de la planificación deben actualizarse, según sea apropiado, a medida que progresa el diseño y desarrollo.

NOTA La revisión, la verificación y la validación del diseño y desarrollo tienen propósitos diferentes. Pueden llevarse a cabo y registrarse de forma separada o en cualquier combinación que sea adecuada para el producto y para la organización.

7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros (véase 4.2.4). Estos elementos de entrada deben incluir:

- a) los requisitos funcionales y de desempeño,
 b) los requisitos legales y reglamentarios aplicables,
 c) la información proveniente de diseños previos similares, cuando sea aplicable, y
 d) cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo.

Los elementos de entrada deben revisarse para comprobar que sean adecuados. Los requisitos deben estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios.

7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo

Los resultados del diseño y desarrollo deben proporcionarse de manera adecuada para la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y deben aprobarse antes de su liberación.

Los resultados del diseño y desarrollo deben:

- a) cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo,
 b) proporcionar información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio,
 c) contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto, y
 d) especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto.

NOTA La información para la producción y la prestación del servicio puede incluir detalles para la preservación del producto.

7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo

En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 7.3.1) para:

- evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e
- identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Los participantes en dichas revisiones deben incluir representantes de las funciones relacionadas con la(s) etapa(s) de diseño y desarrollo que se está(n) realizando(s). Deben mantenerse registros de los resultados de las revisiones y de cualquier acción necesaria (véase 4.2.4).

7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado (véase 7.3.1), para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo. Deben mantenerse registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 4.2.4).

7.3.6 Validación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 7.3.1) para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto. Deben mantenerse registros de los resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 4.2.4).

7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros. Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según sea apropiado, y aprobarse antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado. Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria (véase 4.2.4).

7.4 Compras

7.4.1 Proceso de compras

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y el grado del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación. Deben mantenerse registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas (véase 4.2.4).

7.4.2 Información de las compras

La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado:

- los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,

b) los requisitos para la calificación del personal, y

c) los requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.

7.4.3 Verificación de los productos comprados

La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

7.5 Producción y prestación del servicio

7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio

La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:

a) la disponibilidad de información que describa las características del producto,

b) la disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,

c) el uso del equipo apropiado,

d) la disponibilidad y uso de equipos de seguimiento y medición,

e) la implementación del seguimiento y de la medición, y

f) la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto

7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio

La organización debe validar todo proceso de producción y de prestación del servicio cuando los productos resultantes no pueden verificarse mediante seguimiento o medición posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.

La validación debe demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.

La organización debe establecer las disposiciones para estos procesos, incluyendo, cuando sea aplicable:

a) los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos,

b) la aprobación de los equipos y la calificación del personal,

c) el uso de métodos y procedimientos específicos,

d) los requisitos de los registros (véase 4.2.4), y

e) la revalidación.

7.5.3 Identificación y trazabilidad

Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto.

La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de toda la realización del producto.

Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar la identificación única del producto y mantener registros (véase 4.2.4).

NOTA En algunos sectores industriales, la gestión de la configuración es un medio para mantener la identificación y la trazabilidad.

7.5.4 Propiedad del cliente

La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por la misma. La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto. Si cualquier bien que sea propiedad del cliente se pierde, deteriora o de algún otro modo se considera inadecuado para su uso, la organización debe informar de ello al cliente y mantener registros (véase 4.2.4).

NOTA La propiedad del cliente puede incluir la propiedad intelectual y los datos personales.

7.5.5 Preservación del producto

La organización debe preservar el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos. Siempre sea aplicable, la preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas de un producto.

7.6 Control de los equipos de seguimiento y de medición

La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.

La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

- calibrarse o verificarse, o ambos, a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación (véase 4.2.4);
- ajustarse o reajustarse según sea necesario;
- estar identificado para poder determinar su estado de calibración;
- protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición;
- protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

Además, la organización debe evaluar y registrar la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos. La organización debe tomar las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y la verificación (véase 4.2.4).

Debe confirmarse la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando estos se utilizan en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Esto debe llevarse a cabo antes de iniciar su utilización y confirmarse de nuevo cuando sea necesario.

NOTA La confirmación de la capacidad del software para satisfacer la aplicación prevista incluiría habitualmente su verificación y gestión de la configuración para mantener la idoneidad para su uso.

8 Medición, análisis y mejora

8.1 Generalidades

La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- demostrar la conformidad con los requisitos del producto,
- asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y
- mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

8.2 Seguimiento y medición

8.2.1 Satisfacción del cliente

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

NOTA El seguimiento de la percepción del cliente puede incluir la obtención de elementos de entrada de fuentes como las encuestas de satisfacción del cliente, los datos del cliente sobre la calidad del producto entregado, las encuestas de opinión del usuario, el análisis de la pérdida de negocios, las felicitaciones, las garantías utilizadas y los informes de los agentes comerciales.

8.2.2 Auditoría interna

La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para determinar si el sistema de gestión de la calidad:

- es conforme con las disposiciones planificadas (véase 7.1), con los requisitos de esta Norma Internacional y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización, y
- se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y la metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Se debe establecer un procedimiento documentado para definir las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, establecer los registros e informar de los resultados.

Deben mantenerse registros de las auditorías y de sus resultados (véase 4.2.4).

La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se realizan las correcciones y se toman las acciones correctivas necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación (véase 8.3.2).

NOTA Véase la Norma ISO 19011 para orientación.

8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente.

NOTA Al determinar los métodos adecuados, es aconsejable que la organización considere el tipo y el grado de seguimiento o medición apropiado para cada uno de sus procesos en relación con su impacto sobre la conformidad con los requisitos del producto y sobre la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

8.2.4 Seguimiento y medición del producto

La organización debe hacer el seguimiento y medir las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas (véase 7.1). Se debe mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.

Los registros deben indicar la(s) persona(s) que autoriza(n) la liberación del producto al cliente (véase 4.2.4).

La liberación del producto y la prestación del servicio al cliente no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas (véase 7.1), a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

8.3 Control del producto no conforme

La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;
- tomando acciones apropiadas a los efectos, o efectos potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Se deben mantener registros (véase 4.2.4) de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

8.4 Análisis de datos

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- a) la satisfacción del cliente (véase 8.2.1),
- b) la conformidad con los requisitos del producto (véase 8.2.4),
- c) las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas (véase 8.2.3 y 8.2.4), y
- d) los proveedores (véase 7.4)

8.5 Mejora

8.5.1 Mejora continua

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

8.5.2 Acción correctiva

La organización debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes),
- b) determinar las causas de las no conformidades,
- c) evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,
- d) determinar e implementar las acciones necesarias,
- e) registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 4.2.4), y
- f) revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.

8.5.3 Acción preventiva

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) determinar las no conformidades potenciales y sus causas,
- b) evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades,
- c) determinar e implementar las acciones necesarias,
- d) registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 4.2.4), y
- e) revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas.

Anexo 5: Fichas de observación



Ficha 01: Pesaje





Ficha 02: Mezclado



Ficha 03: Prensado

Ficha 04: Dividido




Ficha 05: Revisión y Empaque

# Ficha: 01 Proceso de Pesaje	Fecha observación: 12-06-2013 28-06-2013	Área: Línea Industrias Diversas - PISA	Proceso: Producción FOAMY
VARIABLES		CUMPLE	OBSERVACIÓN
Verificar condiciones de balanzas		Se evidencia cumplimiento punto 7.6 y control metrológico del proceso, se cuenta con registros de calibración y verificación de patrones.	
Solicitar orden de trabajo y fórmulas vigentes		La entrega y generación de órdenes de trabajo se encuentra controlado bajo el proceso de Planificación mismo que determina las cantidades a producir y califica la entrega de las mismas , por medio del Indicador General “ Exactitud en la programación, el cual mide la cantidad de entrega de la planta en un rango de cumplimiento 80% mínimo y máximo 120% caso contrario existe disminución en la	


		puntuación del mismo.
Verificar Stock de materias primas		<p>El personal diariamente revisa y contrata la orden de producción vs los materiales requeridos, el Lider de Pesaje coordina las actividades necesarias para contar con el inventario requerido de mp.</p> <p>Adicionalmente se analiza que todas las mp cuenten con liberación en el sistema y con las Fichas del proveedor respectivas.</p>
Revisión de fórmulas y adecuación para el pesaje		El personal cuenta con las fórmulas para producción establecidas realiza una revisión al inicio de la jornada.
Pesaje		Existe cumplimiento del punto 7.5.1 respecto a control de la producción, se cuenta con instructivo del proceso así como información relevante; sin embargo no se evidencia que exista alguna medición del proceso, se lleva un registro de producción sin embargo el mismo no es analizado posterior únicamente genera valor para indicar el cumplimiento diario de la producción al proceso de Planificación.
Revisión y control de paradas pesadas		Existe un control visual y aleatorio de las paradas, es decir se revisa la cantidad en relación a la formulación y sus componentes sin embargo queda a criterio del revisor; no se evidencia registro ni análisis de datos.

		Incumplimiento del 8.2.3 / 8.4
Etiquetar y despachar orden de producción diaria		Se evidencia que el proceso de despacho de la producción se realiza sin interrupciones, sin embargo se desconoce los estándares de producción del proceso y no se genera análisis ni medición de los mismos.
Descargar en el sistema		Actividad de ingreso datos al sistema de la organización.

Ficha de Observación

# Ficha: 02	Fecha	Área:	Proceso:
Proceso de Mezclado	observación: 12-06-2013 28-06-2013	Línea Industrias Diversas - PISA	Producción FOAMY
VARIABLES		CUMPLE	OBSERVACIÓN
Condiciones de máquina			Se cumple con instructivos de trabajo
Controles sobre temperatura, homogenizado, calandrado, laminado			Los puntos de control no son analizados formalmente
Análisis de propiedades físicas			El control de la liberación de las paradas por propiedades físicas está controlado y funciona adecuadamente sin embargo la información generada no se analiza.



Ficha de Observación

# Ficha: 03	Fecha	Área:	Proceso:
Proceso de Prensado	observación: 12-06-2013 28-06-2013	Línea Industrias Diversas - PISA	Producción FOAMY
VARIABLES		CUMPLE	OBSERVACIÓN
Existe disponibilidad de información y características de máquina			Se evidencia que existe disponibilidad de instructivos de trabajo e información que describa características del producto.
Información de características críticas de prensado			Se lleva registro de características críticas sin embargo no se analizan.

Ficha de Observación

# Ficha: 04	Fecha	Área:	Proceso:
Proceso de Dividido	observación: 12-06-2013 28-06-2013	Línea Industrias Diversas – PISA	Producción FOAMY
VARIABLES		CUMPLE	OBSERVACIÓN
Verificar condiciones de dividido			Disponibilidad de información que describa características de producto. Disponibilidad de instructivos de trabajo.
Información de características críticas de dividido			Se lleva registro de características críticas sin embargo no se analizan.

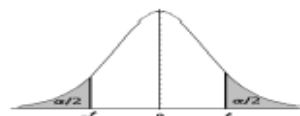
Ficha de Observación

# Ficha: 05	Fecha	Área:	Proceso:
Proceso de	observación:	Línea	Producción FOAMY
Revisión y	12-06-2013	Industrias	
empaque	28-06-2013	Diversas - PISA	
VARIABLES		CUMPLE	OBSERVACIÓN
Verificar condiciones de dividido			Disponibilidad de información que describa características de producto. Disponibilidad de instructivos de trabajo.
Estándares de producción			Desconocimiento del cumplimiento de estándares de producción en proceso Revisión y empaque.

Anexo 6.- Tabla t de student de doble cola

Tabla de la t de Student.

Contiene los valores t tales que $P(|T| > t) = \alpha$,
donde n son los grados de libertad.



$n \setminus \alpha$	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,1584	0,3249	0,5095	1,0000	1,9626	3,0777	6,3137	12,7062	31,8210	63,6559	636,5776
2	0,1421	0,2887	0,4447	0,8165	1,3862	1,8856	2,9200	4,3027	6,9645	9,9250	31,5998
3	0,1366	0,2767	0,4242	0,7649	1,2498	1,6377	2,3534	3,1824	4,5407	5,8408	12,9244
4	0,1338	0,2707	0,4142	0,7407	1,1896	1,5332	2,1318	2,7765	3,7469	4,6041	8,6101
5	0,1322	0,2672	0,4082	0,7267	1,1558	1,4759	2,0150	2,5706	3,3649	4,0321	6,8685
6	0,1311	0,2648	0,4043	0,7176	1,1342	1,4398	1,9432	2,4469	3,1427	3,7074	5,9587
7	0,1303	0,2632	0,4015	0,7111	1,1192	1,4149	1,8946	2,3646	2,9979	3,4995	5,4081
8	0,1297	0,2619	0,3995	0,7064	1,1081	1,3968	1,8595	2,3060	2,8965	3,3554	5,0414
9	0,1293	0,2610	0,3979	0,7027	1,0997	1,3830	1,8331	2,2622	2,8214	3,2498	4,7809
10	0,1289	0,2602	0,3966	0,6998	1,0931	1,3722	1,8125	2,2281	2,7638	3,1693	4,5868
11	0,1286	0,2596	0,3956	0,6974	1,0877	1,3634	1,7959	2,2010	2,7181	3,1058	4,4369
12	0,1283	0,2590	0,3947	0,6955	1,0832	1,3562	1,7823	2,1788	2,6810	3,0545	4,3178
13	0,1281	0,2586	0,3940	0,6938	1,0795	1,3502	1,7709	2,1604	2,6503	3,0123	4,2209
14	0,1280	0,2582	0,3933	0,6924	1,0763	1,3450	1,7613	2,1448	2,6245	2,9768	4,1403
15	0,1278	0,2579	0,3928	0,6912	1,0735	1,3406	1,7531	2,1315	2,6025	2,9467	4,0728
16	0,1277	0,2576	0,3923	0,6901	1,0711	1,3368	1,7459	2,1199	2,5835	2,9208	4,0149
17	0,1276	0,2573	0,3919	0,6892	1,0690	1,3334	1,7396	2,1098	2,5669	2,8982	3,9651
18	0,1274	0,2571	0,3915	0,6884	1,0672	1,3304	1,7341	2,1009	2,5524	2,8784	3,9217
19	0,1274	0,2569	0,3912	0,6876	1,0655	1,3277	1,7291	2,0930	2,5395	2,8609	3,8833
20	0,1273	0,2567	0,3909	0,6870	1,0640	1,3253	1,7247	2,0860	2,5280	2,8453	3,8496
21	0,1272	0,2566	0,3906	0,6864	1,0627	1,3232	1,7207	2,0796	2,5176	2,8314	3,8193
22	0,1271	0,2564	0,3904	0,6858	1,0614	1,3212	1,7171	2,0739	2,5083	2,8188	3,7922
23	0,1271	0,2563	0,3902	0,6853	1,0603	1,3195	1,7139	2,0687	2,4999	2,8073	3,7676
24	0,1270	0,2562	0,3900	0,6848	1,0593	1,3178	1,7109	2,0639	2,4922	2,7970	3,7454
25	0,1269	0,2561	0,3898	0,6844	1,0584	1,3163	1,7081	2,0595	2,4851	2,7874	3,7251
26	0,1269	0,2560	0,3896	0,6840	1,0575	1,3150	1,7056	2,0555	2,4786	2,7787	3,7067
27	0,1268	0,2559	0,3894	0,6837	1,0567	1,3137	1,7033	2,0518	2,4727	2,7707	3,6895
28	0,1268	0,2558	0,3893	0,6834	1,0560	1,3125	1,7011	2,0484	2,4671	2,7633	3,6739
29	0,1268	0,2557	0,3892	0,6830	1,0553	1,3114	1,6991	2,0452	2,4620	2,7564	3,6595
30	0,1267	0,2556	0,3890	0,6828	1,0547	1,3104	1,6973	2,0423	2,4573	2,7500	3,6460
40	0,1265	0,2550	0,3881	0,6807	1,0500	1,3031	1,6839	2,0211	2,4233	2,7045	3,5510
80	0,1261	0,2542	0,3867	0,6776	1,0432	1,2922	1,6641	1,9901	2,3739	2,6387	3,4164
120	0,1259	0,2539	0,3862	0,6765	1,0409	1,2886	1,6576	1,9799	2,3578	2,6174	3,3734
∞	0,126	0,253	0,385	0,674	1,036	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576	3,291

